國科會「科技發展支援系統建置試辦計畫」－我國長期及前瞻科技政策之研究、規劃

因應人口結構變遷下之科技發展規劃
-論科技前瞻與決策支援系統

101.6.21

主辦單位：國立臺灣大學 科技政策與產業發展研究中心
計畫主持人：柯承恩
共同主持人：郭瑞祥、陳忠仁、吳學良、孫智麗、余峻瑜
報告人：台灣經濟研究院 孫智麗主任

簡報重點

科技前瞻內涵與計畫架構

計畫執行部分成果
兩回合德菲調查統計

科技前瞻
與決策支援系統

全球科技前瞻之演進歷程

第一世代
- 技術預測活動
- 著重技術本身動態分析

→ Technology Push (Seeds)

第二世代
- 技術、市場同步分析
- 探討科技對市場的貢獻，及科技如何受市場影響。

第三世代
- 社會經濟趨勢考量
- 探討社會趨勢、制度架構，將前瞻的市場觀點提高到更廣的社會層面。

→ Market Pull (Needs)

第四世代
- 多元參與及協調
- 由單一機關推動，藉由科技創新系統，協調不同組織所推動的前瞻活動及資源。

→ Coordination (Collaboration)

第五世代
- 策略性決策的整合
- 考量科技創新系統結構及參與者、社經議題的科技層面。將前瞻活動導入策略性決策元素。

→ Integration (Strategical Planning)

資料來源：修正自 Georghiou, et al. (2008). The Handbook of Technology Foresight, Concepts and Practice.

科技前瞻之運作程序與內涵

一、規劃階段（議題選定）

界定主題與政策目標 ↔ 確認主辦單位需求
評估前瞻活動可行性 ↔ 確認前瞻活動之主旨

二、招募階段（組織動員）

專責執行單位 → 選擇合適方法
各領域專家／籌組委員會 → 重新精煉主題與必要的目標
利害關係人之參與/支持 → 重新精煉主題與必要的目標

三、產出階段（前瞻活動）

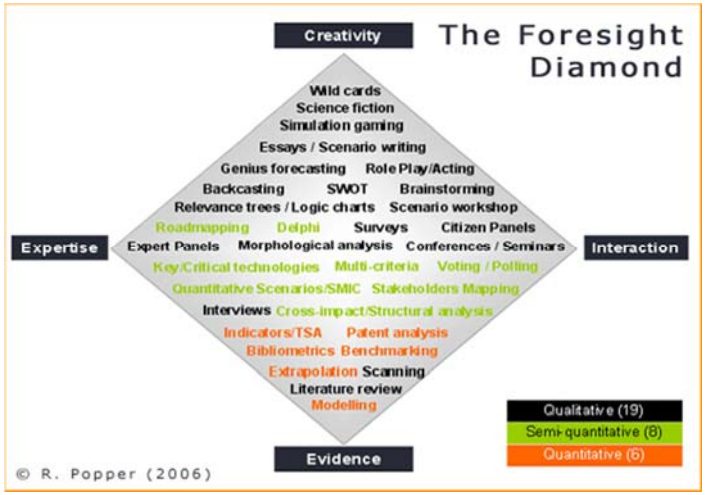
決定前瞻的目標期程
同時考慮具共識與分歧的意見
提供政策建議

四、回饋階段（效益評估）

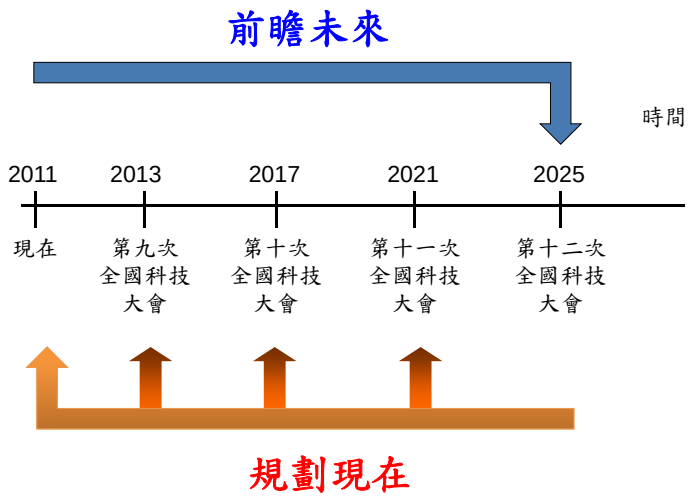
修正前瞻程序 ↔ 評估前瞻執行效益 ↔ 規劃未來前瞻活動

本架構整合並修正European Commission（2006）, Using Foresight to Improve the Science-Policy Relationship（EFMN）及Georghiou, et al. (2008). The Handbook of Technology Foresight, Concepts and Practice.

前瞻鑽石模型（Foresight Diamond）

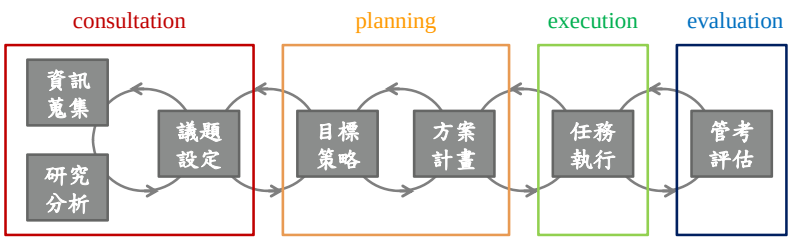


科技前瞻與科技發展規劃



資料來源:國科會「科技發展支援系統建置試辦計畫－我國長期及前瞻科技政策之研究、規劃」

我國科技政策循環的問題



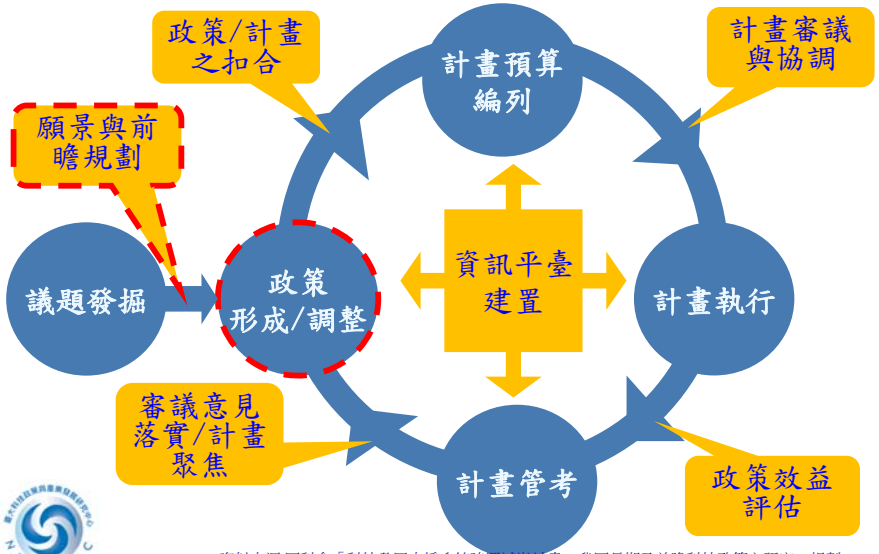
前瞻思維融入政策機制不足、全球科技及社經趨勢考量不足

全國科技會議與科技顧問會議之議題層次相近、政策規劃缺乏方法論、政策支援系統待加強

欠缺績效評估、退場機制及策略管理面的思考

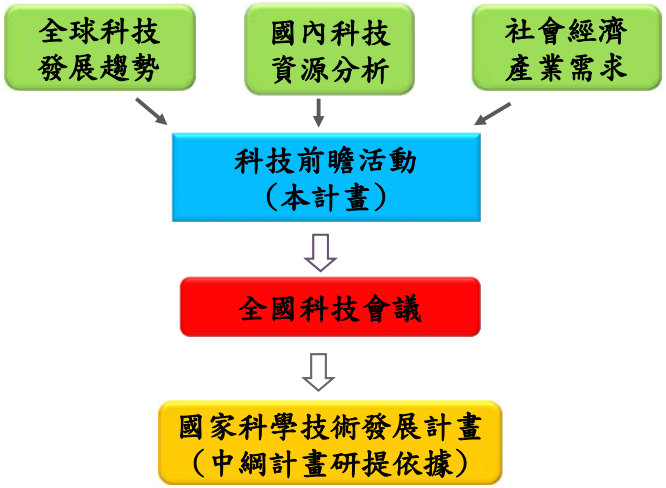
資料來源:國科會「科技發展支援系統建置試辦計畫－我國長期及前瞻科技政策之研究、規劃」

本計畫對科技政策循環之初步建議



資料來源:國科會「科技發展支援系統建置試辦計畫－我國長期及前瞻科技政策之研究、規劃」

科技前瞻活動與科技發展政策



全球發展趨勢分析與環境掃瞄

- **RAND技術預測報告**「The global technology revolution 2020, In-depth analyses」
- **美國國家情報委員會(US National Intelligence Council**, 2008)「Global trends 2025: A transformed world」
- **日本科學技術政策研究所(NISTEP**, 2010)「第9回科學技術預測調查報告」
- **歐盟總署研究中心(European Commission** 2008、2009)「The world in 2025: A challenge to reason」及「The world in 2025 - Rising Asia and socio-ecological transition」
- **丹麥策略研究委員會(Danish Council for Strategic Research**, 2006)「The ageing society 2030」
- **英國經濟學人(Economist Intelligence Unit**, 2006)「Foresight 2020: Economic, industry and corporate trends」
- **OECD報告**

2010年至2060年台灣未來人口增加趨勢

年別	總人口數 (千人)	出生數 (千人)	死亡數 (千人)	自然增加 (千人)	社會增加 (千人)	總增加數 (千人)
2010	23,165	176	150	26	19	45
2011	23,212	180	152	27	20	47
2012	23,256	179	154	25	19	44
2013	23,294	176	157	19	19	38
2014	23,326	172	159	13	19	32
2015	23,354	171	161	9	19	29
2016	23,379	169	164	5	19	25
2017	23,399	168	167	1	19	20
2018	23,416	166	169	-3	20	17
2019	23,428	165	172	-7	20	12
2020	23,437	164	175	-11	20	9
2030	23,301	154	211	-56	19	-38
2040	22,506	127	259	-132	17	-115
2050	20,935	117	319	-202	14	-188
2060	18,838	108	341	-233	11	-222

資料來源：行政院經濟建設委員會,「2010年至2060年台灣人口中推計」,民國99年9月.

台灣未來人口年齡結構趨勢 -三階段年齡人口推計數

年別	0 - 14歲		15 - 64歲		65 + 歲		15-64歲與65+歲之比
	人數 (千人)	%	人數 (千人)	%	人數 (千人)	%	
2010	3,634	15.7	17,046	73.6	2,486	10.7	6.85 : 1
2011	3,495	15.1	17,190	74.1	2,526	10.9	6.81 : 1
2012	3,355	14.4	17,302	74.4	2,598	11.2	6.66 : 1
2013	3,268	14.0	17,334	74.4	2,692	11.6	6.62 : 1
2014	3,161	13.6	17,355	74.4	2,810	12.0	6.18 : 1
2015	3,030	13.0	17,382	74.4	2,942	12.6	5.91 : 1
2016	2,947	12.6	17,316	74.1	3,116	12.3	5.56 : 1
2017	2,872	12.3	17,245	73.7	3,282	14.0	5.25 : 1
2018	2,815	12.0	17,151	73.2	3,450	14.7	4.97 : 1
2019	2,766	11.8	17,037	72.7	3,625	15.5	4.70 : 1
2020	2,726	11.6	16,898	72.1	3,813	16.3	4.43 : 1
2030	2,503	10.7	15,115	64.9	5,683	24.4	2.66 : 1
2040	2,243	10.0	13,277	59.0	6,985	31.0	1.90 : 1
2050	1,922	9.2	11,078	52.9	7,935	37.9	1.40 : 1
2060	1,775	9.4	9,219	48.9	7,843	41.6	1.18 : 1

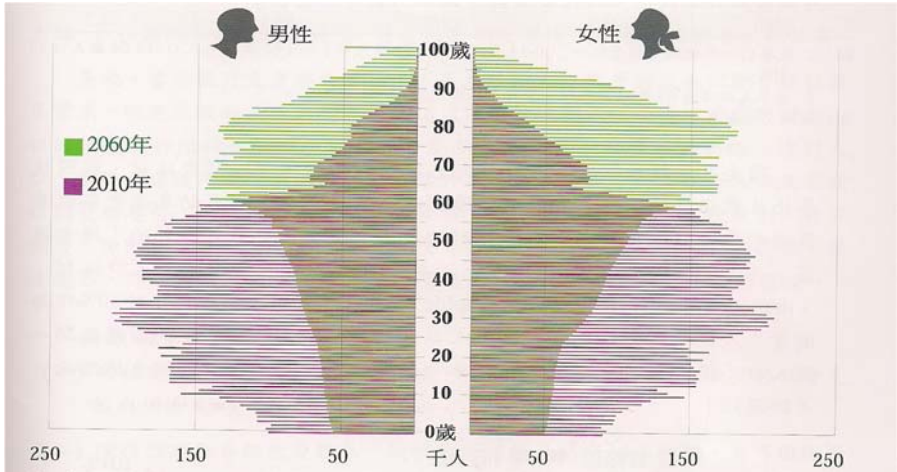
資料來源：行政院經濟建設委員會,「2010年至2060年台灣人口中推計」,民國99年9月.

台灣未來工作年齡人口結構趨勢

年別	年底工作年齡人口數(千人)						老年人口數(千人)	
	合計	15-24歲	25-34歲	35-44歲	45-54歲	55-64歲	65-79歲	80歲以上
2010	17,046	3,196	3,917	3,650	3,683	2,599	1,880	606
2020	16,898	2,653	3,273	3,916	3,551	3,505	2,918	895
2030	15,115	1,869	2,734	3,287	3,823	3,403	4,381	1,302
2040	13,277	1,687	1,947	2,749	3,215	3,680	4,575	2,410
2050	11,078	1,561	1,755	1,966	2,690	3,106	4,787	3,148
2060	9,219	1,308	1,617	1,768	1,924	2,602	4,394	3,449
年別	年齡分配百分比(%)						佔老年人口比例	
2010	100.0	18.8	23.0	21.4	21.6	15.2	75.6	24.4
2020	100.0	15.7	19.4	23.2	21.0	20.7	76.5	23.5
2030	100.0	12.4	18.1	21.7	25.3	22.5	77.1	22.9
2040	100.0	12.7	14.7	20.7	24.2	27.7	65.5	34.5
2050	100.0	14.1	15.8	17.7	24.3	28.0	60.3	39.7
2060	100.0	14.2	17.5	19.2	20.9	28.2	56.0	44.0

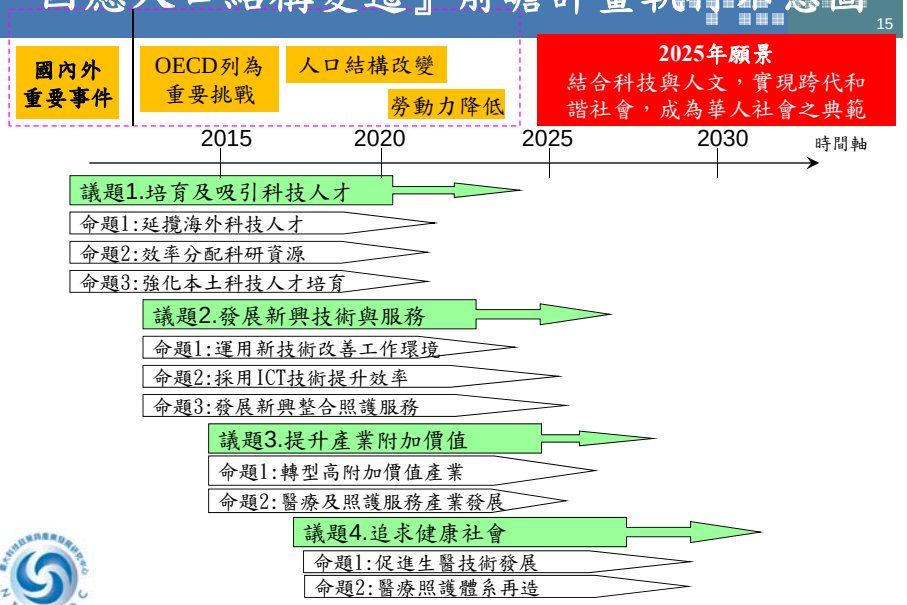
資料來源：行政院經濟建設委員會,「2010年至2060年台灣人口中推計」,民國99年9月.

台灣2010年與2060年人口金字塔 -性別年齡結構之改變

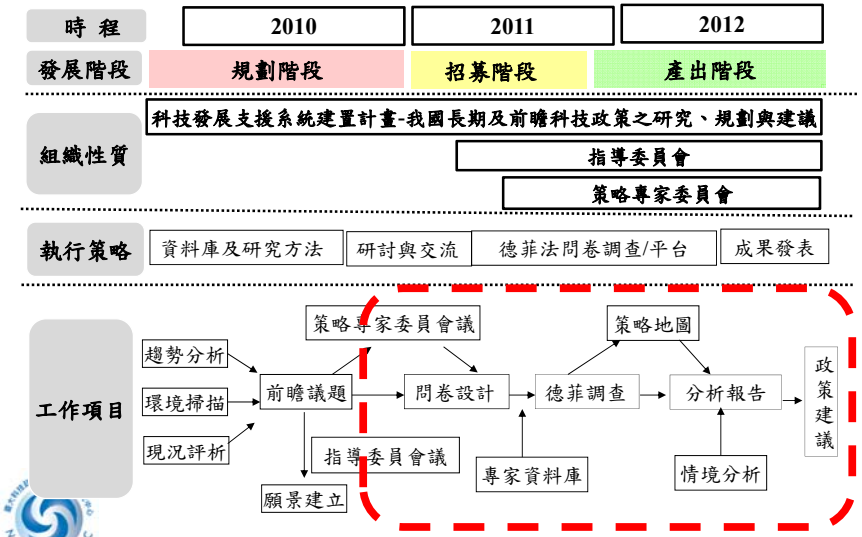


資料來源：行政院經濟建設委員會,「2010年至2060年台灣人口中推計」,民國99年9月。

『因應人口結構變遷』前瞻計畫執行示意圖



本計畫組織架構



本計畫重點工作－科技前瞻活動

【WP1】前瞻工作會議
- 觀察全球社經與科技趨勢
- 分析台灣發展現況
- 建立前瞻議題及趨勢資料庫

【WP2】指導委員會議
- 訂定發展願景與前瞻目的
- 確立前瞻議題架構與分類
- 推薦策略專家委員及召集人

【WP3】策略專家委員會議
- 召開領域分組研討會議
- 訂定發展情境與目標
- 研提發展策略或行動方案

【WP4】前瞻相關活動
- 建構科技社群、促進跨領域交流
- 辦理議題工作坊或國際研討會
- 推廣前瞻研究成果

【WP5】全國科技會議先期規劃參考/總結報告
- 運用德菲法或技術地圖法對相關解決方案與政策措施進行排序
- 研提政策建議報告（科技議題）

指導委員會(Steering Committee)

本計畫指導委員會委員：柯承恩（召集人）、施振榮、翁啟惠、陳正宏、陳明豐、詹宏志、蔡清彥(依姓氏筆畫排列)

指導委員資格：
- ❖ 近年曾參與政府重大決策相關活動
- ❖ 或對科技發展具有前瞻理念者
- ❖ 或對科技政策決策體系熟悉者
- ❖ 或對科技前瞻活動有概念或規劃經驗
- ❖ 或曾任政務官或具事務官十四職等以上者
- ❖ 或產業代表性企業負責人或高階經營者

指導委員任務：
- ❖ 訂定科技前瞻主題、目的、期程
- ❖ 規劃科技前瞻之願景與目標
- ❖ 確立前瞻議題架構與分類
- ❖ 推薦提名策略專家委員會委員及召集人
- ❖ 審視科技前瞻之政策建議

策略專家委員會(Expert Committee)

主要邀集前瞻主題相關學研專家組成策略專家委員會，其名單由指導委員會推薦提名，經本計畫同意後聘任。

策略專家委員資格：
- ❖ 具產業專業或相關學術背景
- ❖ 或曾主持過國內相關科技發展研究計畫
- ❖ 或曾執行產學合作計畫或國家型科技計畫
- ❖ 或曾參與前瞻相關活動或經驗

策略專家委員任務：
- ❖ 提供前瞻主題相關之專業意見與參考資料
- ❖ 訂定各分項之階段性目標與發展情境
- ❖ 研提各分項目標之發展策略或行動方案

依據議題分組召開策略專家委員會，每組聘請7至11名委員

科技前瞻運作之任務分工

階段	參與人員	具體作法
重大議題界定	•指導委員 •政策幕僚	•對未來的可能趨勢，及面臨的問題進行系統化的整理 •尋找對未來最具影響力的趨勢，同時辨識關鍵的驅動因素 •界定我國未來科技發展的關鍵議題
願景與目標設定	•指導委員 •策略專家委員	•分析各關鍵議題在未來可能之發展狀況，並透過各種情境組合，推測現況發展到未來的各種可能路徑 •在未來可能情境之下，找出未來希望前進的方向
策略分析與擬定	•策略專家委員 •政策幕僚	•思考在現有的國家資源下，如何達到目標之具體方式 •借助各界專家的集思廣益，共同討論發展策略或行動方案

指導委員會重要結論
前瞻功能與定位

- **追求為科技發展的世界領先者**(陳正宏、陳明豐、蔡清彥)
- **找尋未來的創新領域**(翁啟惠、陳正宏、陳明豐、詹宏志)
- **找尋新興發展的科技**(翁啟惠、陳正宏、詹宏志)
- **以科技發展強化產業競爭力**(陳明豐、詹宏志、蔡清彥)
- **科技發展結合社會需求**(翁啟惠、陳明豐、蔡清彥)
- **取得國民對社經問題與目標形成的共識**(翁啟惠、陳明豐、詹宏志、蔡清彥)
- **尋求具全球成長潛力與提升國內生活水平的新科技**(施振榮、翁啟惠、陳正宏、陳明豐、詹宏志)

其他建議

- 施振榮：科技與人文結合、尋求全球市場機會
- 蔡清彥：找尋台灣未來在國際上具競爭力的領域

1. 探求未來新興科技需求，追求科技領先地位
2. 尋找能滿足社會需求、提升生活品質之科技，並凝聚社會對問題及目標之共識

高齡化為全球趨勢
將會產生新興科技需求
並且能提升生活品質，
新科技將能造福國民

指導委員會重要結論
前瞻計畫目標年份與願景

前瞻計畫目標年份

- 2025(**德國**)(施振榮、翁啟惠、陳正宏、陳明豐、詹宏志、蔡清彥)

- 其他建議：
  - 施振榮：可在2025年之後再延伸。
  - 詹宏志：2045或2050。對下一世代人口結構做出描繪，並尋找與之對應的前瞻計劃。

前瞻活動願景擬定

- 施振榮：科技與人文結合之跨代和諧社會，作為全球典範
- 蔡清彥：科技與人文結合之跨代和諧社會，作為全球與華人社會之典範
- 詹宏志：服務世界的人文科技島
- 其他委員意見皆與施振榮、蔡清彥類似

指導委員會重要結論(1)

議題一

陳正宏：

■台灣新一世代的視野逐漸受限，需提前思考因應措施。且大陸學校利用高薪吸引台灣優秀人才，**人才流失的問題也需待解決。**可透過前瞻思考，瞭解之後台灣所面臨的問題並提前做準備，以保持國家的競爭地位。

翁啟惠：

■我國進口人力多為藍領階級(48萬進口人力中，1萬為白領階級、47萬為藍領階級)，而出口人力多屬白領階級，**未來需注重人才的問題**。

施振榮：

■需**注重國際化**的問題，如移民政策等。但全球化的過程中，也會有反彈聲浪，故需透過完善之溝通，保障相關人員之權益。此外，大陸人才眾多，勢必逐漸追上台灣，故台灣需尋找可領先的部分、投入適當的資源，以持續引領大陸、保持台灣主導性。

相關議題與未來方向

- 施振榮：人才國際化、擬定華人社會中科技人文有價值具領先之領域
- 翁啟惠：科研如何產業化及所需之人力資源
- 陳正宏：華人社會中，我國前瞻科技領域的釐定
- 陳明豐：
- 詹宏志：；
- 解決老化
- 蔡清彥：；
- 老人化健康照顧等問題。

高齡化社會造成人才短缺，各國競相爭取優秀人才，
造成科技人才流失問題嚴重

指導委員會重要結論(2)

議題二

蔡清彥：

■台灣可朝**成為全世界或華人世界之嚮往邁進並朝服務發展**。

■服務系統軟體也為工研院未來重點之一。

詹宏志：

■由於台灣的生存條件影響所致，需以**服務世界**為目標，故在台灣的科技政策也需考量全世界的趨勢，我們可以深入探討未來全世界的問題或需要服務之部分，尋找台灣的機會、未來於全球的角色為何。

施振榮：

■需明確定義科技發展方向，再去尋找其中的關鍵技術為何。且台灣科技技術先進，為全球科技發展重要之一環。建議台灣可找部分專業領域，先奠定其於華人市場中的領先地位，再擴展到全世界。此外，台灣技術方面良好，且為**全世界實驗成本最低**的地方，但需尋找科技的應用為何？其最後將回歸到人文本質，也需**注重服務業的發展**。

■**相信台灣可成為世界的重心**，但哪部分能成為世界的重心，則需先找到自我的核心能力(如：人才)，建議可借重亞洲與華人世界的力量，毋須自我設限。

未來關鍵技術跟新興科技應考量世界趨勢及需求，
以服務全球為目標，做為台灣科技未來的定位

指導委員會重要結論(3)

議題三 本策略專家委員會議主要議題

陳明豐：

■未來應**著重於健康而非醫療，我們需放眼世界(至少華人世界)，且台灣醫療有一定水準，如何結合醫療與IC產業**，將為相當重要的一環。

■未來人口結構改變，建議可透過醫療發展，促使老年人口自我照護良好，以及其他醫療環境的改善。此外，大陸市場與國外方面，建議可提供價格合宜又有一定程度的醫療服務。

翁啟惠：

■有相關研究預測2025年大陸超越美國，成為全球最大經濟體。台灣擁有優秀之醫療人才，但目前尚未發揮實力，故建議**健康(包含生活、醫療)管理**可為台灣一著力點。

詹宏志：

■印度與大陸向已開發國家邁進的過程中，其醫療需求大增，**如何降低醫療成本**將為一重要課題，而**台灣善於製造過程與成本管理**，便為一個很好的切入點。

高齡化社會的科技需求應該著眼於積極的「追求健康」，而非被動的「醫療照護」，台灣科技在這方面有很好的著力點。

簡報重點

科技前瞻內涵與計畫架構

計畫執行部分成果
兩回合德菲調查統計

科技前瞻與
決策支援系統

第一次策略專家委員會

會議主旨、委員名單、重要結論

- **『因應人口結構變遷下之科技發展規劃』第一次策略專家委員會議**
- **開會時間：**2011年7月14日（星期四）下午2時至4時30分
- **開會地點：**台灣經濟研究院2F會議室
- **主持人：**台灣經濟研究院龔明鑫副院長
- **報告人：**台灣經濟研究院生物科技產業研究中心孫智麗主任
- **策略專家委員：**臺灣大學醫學院**楊泮池**院長、臺灣大學醫學院**陳培哲**教授、生物技術開發中心**汪嘉林**執行長、工業技術研究院生醫與醫材研究所**邵耀華**所長、國家衛生研究院生技與藥物研究所**趙宇生**所長、元智大學**徐業良教務長**、馬偕醫學院**魏耀揮**校長、交通大學**吳妍華**校長（請假）、榮民總醫院高齡醫學中心**陳亮恭**主任（請假）

➢ **委員提出其他重要科技項目值得發展包括：**台灣重大老人疾病研究（癌症、痴呆、憂鬱症、阿茲海默症）。老化人口感染症的預防及治療、肥胖及新陳代謝的控制、非侵入性之血管廓清術、成癮、心智的組成及儲存重建。預防醫學（如疫苗、檢測診斷）及奈米藥物傳輸技術（將針劑藥品改變為口服藥品）。食物安全檢驗科技及生活應用、建設-健康適合老人的生活環境、發展老年人學習及社會網絡科技。肌少症(Sarcopenia)。寬頻雲端運算(Broadband access-based Cloud Computing including smart terminals, broadband wireless access, cloud servers and so on). Technologies for Social Connectivity Enhancement, Advanced Hybridization Technologies for Corps, and Mental Health Improvement Technologies for Elderly. 補充日本第九次科技前瞻課題。

第二次策略專家委員會

會議主旨、委員名單、重要結論

- **『因應人口結構變遷下之科技發展規劃』第二次策略專家委員會**
- **開會時間：**2011年8月16日（星期二）下午4時至6時
- **開會地點：**台灣經濟研究院2F會議室
- **主持人：**台灣經濟研究院洪德生院長
- **報告人：**台灣經濟研究院生物科技產業研究中心孫智麗主任
- **策略專家委員：**馬偕醫學院**魏耀揮**校長、臺灣大學醫學院**陳定信**教授、中央研究院分子生物研究所**沈哲鯤**特聘研究員、工業技術研究院生醫與醫材研究所**邵耀華**所長、元智大學**徐業良教務長**、榮民總醫院高齡醫學中心**陳亮恭**主任、臺灣大學醫學院**楊泮池**院長（請假）、生物技術開發中心**汪嘉林**執行長（請假）、國家衛生研究院生技與藥物研究所**趙宇生**所長（請假）、國科會生物處**郭明良**處長（請假）
- **討論事項：**高齡化社會科技發展規劃—「健康台灣2025科技發展規劃地圖」**第一回德菲專家意見調查**

第三次策略專家委員會
會議主旨、委員名單、重要結論

- **『因應人口結構變遷下之科技發展規劃』第三次策略專家委員會**
- **開會時間：**2012年3月3日（星期六）下午2時至4時
- **開會地點：**台灣經濟研究院2F會議室
- **主持人：**台灣經濟研究院洪德生院長
- **報告人：**台灣經濟研究院生物科技產業研究中心孫智麗主任
- **策略專家委員：**馬偕醫學院**魏耀揮**校長、臺灣大學醫學院**楊泮池**院長、臺灣大學醫學院**陳定信**教授、生物技術開發中心**汪嘉林**執行長、工業技術研究院生醫與醫材研究所**邵耀華**所長、元智大學**徐業良**教務長、榮民總醫院高齡醫學中心**陳亮恭**主任、臺灣大學醫學院**陳培哲**教授（請假）、國家衛生研究院生技與藥物研究所**趙宇生**所長（請假）、國科會生物處**郭明良**處長（請假）
- **討論事項：**高齡化社會科技發展規劃—「健康台灣2025科技發展規劃地圖」**第二回德菲專家意見調查**

策略專家委員德菲調查統計-潛力分析 (1)

科技發展項目	Science & Technology	全球市場開發潛力	未來台灣社會需求	目前台灣具發展優勢	未來台灣具發展潛力
廣泛運用於物聯網或產業鏈之資訊運算技術	Ubiquitous Computing	8	8	4	5
寬頻雲端運算在醫療健康照護之應用	Broadband Access-based Cloud Computing	9	9	7	7
遠距診療及健康管理系統	Remote Diagnostics and Health Care System	9	8	3	7
發展老年人學習及社會網絡科技	Life Long Learning and Social Networking Development for Elderly	6	8	3	5
建構智慧型勞力支援生產體系	Intelligent Labor Supporting Production	7	7	3	3
生活輔助智慧型機器人	Daily Care Robotics	8	7	3	2
建構智慧型居家生活與照護住宅	Intelligent Housing Care	9	7	2	3
建構高齡者交通無障礙環境	Barrier Free Environment for Elderly	5	6	2	1
半(完全)自動之駕駛工具或代步機	Service Robotics	8	7	2	3
建構適合老人健康的生活環境	Building Up Environment Friendly for Elderly	6	8	5	6
防污抗菌的紡織品	Resistant Textiles	7	6	2	2
食物安全檢驗科技及生活應用	Food Safety Test Technology and Application	6	7	4	3
老年心理健康與社會連結促進技術	Mental Health and Social Connectivity Enhancement Technologies for Elderly	5	7	1	2
增強人體肢體功能之機械和電子系統裝置	Human Strength Augmentation Technologies	8	8	3	5
個人化疾病檢測與管理	Monitoring and Control for Personal Disease Management	9	8	1	2
醫院用自動化機器	Hospital Robotics	9	6	3	2
精確且低侵入性之診斷及外科手術	Improved Diagnostic and Surgical Methods	10	9	0	5

說明：數值0~10，數值越大表示該科技發展項目發展潛力越大。
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 第二回德菲調查統計（2012年3月）

策略專家委員德菲調查統計-潛力分析 (2)

科技發展項目	Science & Technology	全球市場開發潛力	未來台灣社會需求	目前台灣具發展優勢	未來台灣具發展潛力
非侵入性之血管腐清術	Non-invasive Angioplasty	6	5	0	0
強化復原效果的醫療輔具	Enhanced Medical Recovery	7	7	2	3
標靶藥物傳輸技術	Targeted Drug Delivery	10	9	4	5
免疫療法	Immunotherapy	10	7	0	3
奈米藥物傳輸技術	Nano-drug Delivery Technology	8	7	3	5
以基因為基礎的個人化藥物	Drugs Tailored to Genetics	10	8	2	6
幹細胞療法（iPS細胞研究）	Therapies based on Stem Cell (iPS) R&D	9	7	1	4
活體組織工程技術	Tissue Engineering	10	8	1	2
增強記憶力藥物	Memory-Enhancing Drugs	8	8	0	1
強化人類認知能力之藥品或植入裝置	Human Cognitive Augmentation Technologies	7	7	0	0
基因篩檢	Genetic Screening	10	8	3	6
老化人口感染症的預防及治療	Prevention and Treatment of Infection Disease for Elderly	6	6	2	4
預防醫學（中草藥、疫苗、檢測）	Preventive Medicine (Chinese Herbal Medicine, Vaccine, Diagnostics)	7	6	3	4
心血管代謝健康研究	Cardio-metabolic Health Research /Active Control of Obesity and Metabolic Disease	8	7	1	3
強化骨骼肌肉系統	Musculoskeletal Strengthening Research	8	6	1	2
高齡者疾病和衰老機制研究	Biogerontechnology	9	8	2	2
心智的組成及儲存重建	Novel Neuroscience Technology in Retrieving & Reproducing for Mind	4	4	0	0
成癮研究 / 失能預防研究	Mechanism & Intervention of Addiction (Disability Prevention Research)	3	4	1	1

說明：數值0~10，數值越大表示該科技發展項目發展潛力越大。
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 第二回德菲調查統計（2012年3月）

策略專家委員德菲調查統計-需求分析 (1)

科技發展項目	Science & Technology	健康及自尊	居家及日常活動	溝通及治理	移動及運輸	工作及娛樂
廣泛運用於物聯網或產業鏈之資訊運算技術	Ubiquitous Computing	2	5	6	6	3
寬頻雲端運算在醫療健康照護之應用	Broadband Access-based Cloud Computing	4	8	6	7	6
遠距診療及健康管理系統	Remote Diagnostics and Health Care System	8	8	5	1	1
發展老年人學習及社會網絡科技	Life Long Learning and Social Networking Development for Elderly	7	8	5	0	5
建構智慧型勞力支援生產體系	Intelligent Labor Supporting Production	2	8	2	4	5
生活輔助智慧型機器人	Daily Care Robotics	6	9	2	6	5
建構智慧型居家生活與照護住宅	Intelligent Housing Care	6	8	4	1	3
建構高齡者交通無障礙環境	Barrier Free Environment for Elderly	5	6	4	8	5
半(完全)自動之駕駛工具或代步機	Service Robotics	2	5	3	8	6
建構適合老人健康的生活環境	Building Up Environment Friendly for Elderly	6	9	6	5	4
防污抗菌的紡織品	Resistant Textiles	7	7	1	0	1
食物安全檢驗科技及生活應用	Food Safety Test Technology and Application	8	5	3	1	1
老年心理健康與社會連結促進技術	Mental Health and Social Connectivity Enhancement Technologies for Elderly	9	7	5	0	5
增強人體肢體功能之機械和電子系統裝置	Human Strength Augmentation Technologies	9	7	4	4	3
個人化疾病檢測與管理	Monitoring and Control for Personal Disease Management	10	5	3	0	1
醫院用自動化機器	Hospital Robotics	8	3	1	1	0
精確且低侵入性之診斷及外科手術	Improved Diagnostic and Surgical Methods	10	2	0	0	0

說明：數值0~10，數值越大表示該科技發展項目滿足需求越大。
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 第二回德菲調查統計（2012年3月）

策略專家委員德菲調查統計-需求分析 (2)

科技發展項目	Science & Technology	健康及自尊	居家及日常活動	溝通及治理	移動及運輸	工作及娛樂
非侵入性之血管廓清術	Non-invasive Angioplasty	9	1	0	0	0
強化復原效果的醫療輔具	Enhanced Medical Recovery	9	7	0	2	3
標靶藥物傳輸技術	Targeted Drug Delivery	9	3	1	0	1
免疫療法	Immunotherapy	10	1	0	0	0
奈米藥物傳輸技術	Nano-drug Delivery Technology	10	1	0	0	1
以基因為基礎的個人化藥物	Drugs Tailored to Genetics	10	1	0	0	0
幹細胞療法（iPS細胞研究）	Therapies based on Stem Cell (iPS) R&D	10	1	0	0	0
活體組織工程技術	Tissue Engineering	10	1	0	0	0
增強記憶力藥物	Memory-Enhancing Drugs	9	6	3	0	3
強化人類認知能力之藥品或植入裝置	Human Cognitive Augmentation Technologies	9	6	2	0	4
基因篩檢	Genetic Screening	10	1	1	0	0
老化人口感染症的預防及治療	Prevention and Treatment of Infection Disease for Elderly	10	3	0	0	1
預防醫學（中草藥、疫苗、檢測）	Preventive Medicine (Chinese Herbal Medicine, Vaccine, Diagnostics)	10	5	0	0	1
心血管代謝健康研究	Cardio-metabolic Health Research /Active Control of Obesity and Metabolic Disease	9	7	1	1	1
強化骨骼肌肉系統	Musculoskeletal Strengthening Research	9	5	0	4	3
高齡者疾病和衰老機制研究	Biogerontechnology	8	3	0	1	1
心智的組成及儲存重建	Novel Neuroscience Technology in Retrieving & Reproducing for Mind	10	5	2	0	2
成癮研究 / 失能預防研究	Mechanism & Intervention of Addiction (Disability Prevention Research)	8	2	0	0	4

說明：數值0~10，數值越大表示該科技發展項目滿足需求越大。
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 第二回德菲調查統計（2012年3月）

策略專家委員德菲調查統計-策略分析 (1)

科技發展項目	Science & Technology	自行研發	國際合作	國外引進
廣泛運用於物聯網或產業鏈之資訊運算技術	Ubiquitous Computing	7	6	2
寬頻雲端運算在醫療健康照護之應用	Broadband Access-based Cloud Computing	8	6	3
遠距診療及健康管理系統	Remote Diagnostics and Health Care System	8	4	0
發展老年人學習及社會網絡科技	Life Long Learning and Social Networking Development for Elderly	8	5	0
建構智慧型勞力支援生產體系	Intelligent Labor Supporting Production	6	6	1
生活輔助智慧型機器人	Daily Care Robotics	6	6	2
建構智慧型居家生活與照護住宅	Intelligent Housing Care	8	6	0
建構高齡者交通無障礙環境	Barrier Free Environment for Elderly	9	6	0
半(完全)自動之駕駛工具或代步機	Service Robotics	6	9	2
建構適合老人健康的生活環境	Building Up Environment Friendly for Elderly	8	6	0
防污抗菌的紡織品	Resistant Textiles	6	5	1
食物安全檢驗科技及生活應用	Food Safety Test Technology and Application	7	7	3
老年心理健康與社會連結促進技術	Mental Health and Social Connectivity Enhancement Technologies for Elderly	8	6	1
增強人體肢體功能之機械和電子系統裝置	Human Strength Augmentation Technologies	7	6	2
個人化疾病檢測與管理	Monitoring and Control for Personal Disease Management	7	8	2
醫院用自動化機器	Hospital Robotics	6	8	3
精確且低侵入性之診斷及外科手術	Improved Diagnostic and Surgical Methods	7	9	3

說明：數值0~10，數值越大表示該科技發展項目應採行之研發策略模式。
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 第二回德菲調查統計（2012年3月）

策略專家委員德菲調查統計-策略分析 (2)

科技發展項目	Science & Technology	自行研發	國際合作	國外引進
非侵入性之血管廓清術	Non-invasive Angioplasty	6	9	4
強化復原效果的醫療輔具	Enhanced Medical Recovery	7	8	3
標靶藥物傳輸技術	Targeted Drug Delivery	5	9	4
免疫療法	Immunotherapy	7	10	2
奈米藥物傳輸技術	Nano-drug Delivery Technology	6	10	3
以基因為基礎的個人化藥物	Drugs Tailored to Genetics	7	9	4
幹細胞療法（iPS細胞研究）	Therapies based on Stem Cell (iPS) R&D	7	9	4
活體組織工程技術	Tissue Engineering	7	10	3
增強記憶力藥物	Memory-Enhancing Drugs	7	9	3
強化人類認知能力之藥品或植入裝置	Human Cognitive Augmentation Technologies	6	9	3
基因篩檢	Genetic Screening	5	9	4
老化人口感染症的預防及治療	Prevention and Treatment of Infection Disease for Elderly	7	9	3
預防醫學（中草藥、疫苗、檢測）	Preventive Medicine (Chinese Herbal Medicine, Vaccine, Diagnostics)	8	9	4
心血管代謝健康研究	Cardio-metabolic Health Research /Active Control of Obesity and Metabolic Disease	8	8	4
強化骨骼肌肉系統	Musculoskeletal Strengthening Research	7	8	4
高齡者疾病和衰老機制研究	Biogerontechnology	6	9	2
心智的組成及儲存重建	Novel Neuroscience Technology in Retrieving & Reproducing for Mind	6	10	2
成癮研究 / 失能預防研究	Mechanism & Intervention of Addiction (Disability Prevention Research)	7	8	3

說明：數值0~10，數值越大表示該科技發展項目應採行之研發策略模式。
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 第二回德菲調查統計（2012年3月）

策略專家委員德菲調查統計-實現時程 (1)

科技發展項目	Science & Technology	2010-2015	2015-2020	2020-2025
廣泛運用於物聯網或產業鏈之資訊運算技術	Ubiquitous Computing	8	1	0
寬頻雲端運算在醫療健康照護之應用	Broadband Access-based Cloud Computing	8	1	0
遠距診療及健康管理系統	Remote Diagnostics and Health Care System	6	3	0
發展老年人學習及社會網絡科技	Life Long Learning and Social Networking Development for Elderly	6	3	0
建構智慧型勞力支援生產體系	Intelligent Labor Supporting Production	0	8	1
生活輔助智慧型機器人	Daily Care Robotics	1	7	1
建構智慧型居家生活與照護住宅	Intelligent Housing Care	5	3	1
建構高齡者交通無障礙環境	Barrier Free Environment for Elderly	6	2	1
半(完全)自動之駕駛工具或代步機	Service Robotics	2	6	1
建構適合老人健康的生活環境	Building Up Environment Friendly for Elderly	2	7	0
防污抗菌的紡織品	Resistant Textiles	8	1	0
食物安全檢驗科技及生活應用	Food Safety Test Technology and Application	8	1	0
老年心理健康與社會連結促進技術	Mental Health and Social Connectivity Enhancement Technologies for Elderly	3	6	0
增強人體肢體功能之機械和電子系統裝置	Human Strength Augmentation Technologies	4	4	1
個人化疾病檢測與管理	Monitoring and Control for Personal Disease Management	7	2	1
醫院用自動化機器	Hospital Robotics	3	5	1
精確且低侵入性之診斷及外科手術	Improved Diagnostic and Surgical Methods	3	8	0

說明：數值0~10，數值越大表示該科技發展項目在該期間之實現可能性越大。
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 第二回德菲調查統計（2012年3月）

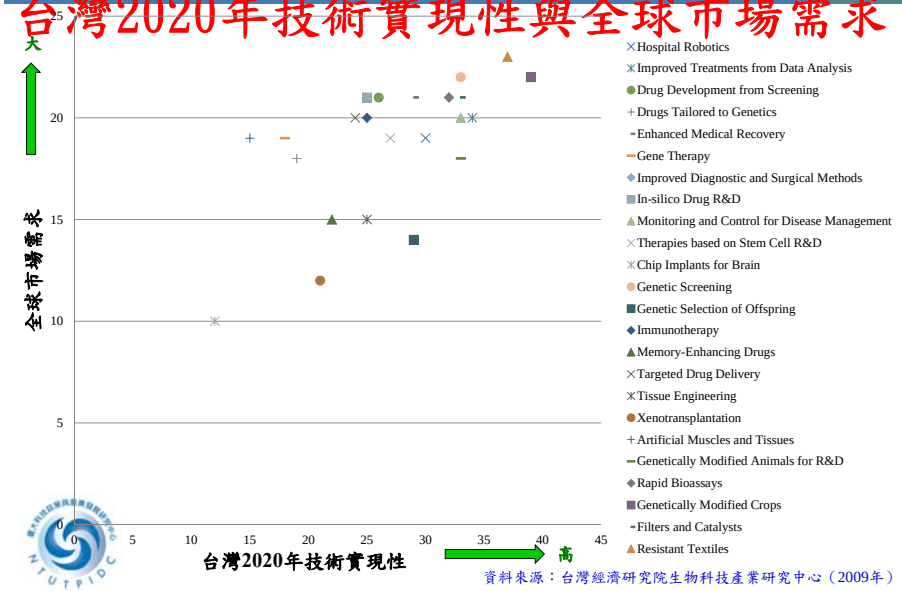
策略專家委員德菲調查統計-實現時程(2)

科技發展項目	Science & Technology	2010-2015	2015-2020	2020-2025
非侵入性之血管擴清術	Non-invasive Angioplasty	0	9	0
強化復原效果的醫療輔具	Enhanced Medical Recovery	1	8	1
標靶藥物傳輸技術	Targeted Drug Delivery	4	6	0
免疫療法	Immunotherapy	1	8	1
奈米藥物傳輸技術	Nano-drug Delivery Technology	3	7	0
以基因為基礎的個人化藥物	Drugs Tailored to Genetics	2	6	2
幹細胞療法（iPS細胞研究）	Therapies based on Stem Cell (iPS) R&D	0	9	1
活體組織工程技術	Tissue Engineering	1	7	2
增強記憶力藥物	Memory-Enhancing Drugs	1	3	5
強化人類認知能力之藥品或植入裝置	Human Cognitive Augmentation Technologies	1	5	3
基因篩檢	Genetic Screening	7	2	1
老化人口感染症的預防及治療	Prevention and Treatment of Infection Disease for Elderly	4	2	2
預防醫學（中草藥、疫苗、檢測）	Preventive Medicine (Chinese Herbal Medicine, Vaccine, Diagnostics)	4	3	2
心血管代謝健康研究	Cardio-metabolic Health Research /Active Control of Obesity and Metabolic Disease	5	3	1
強化骨骼肌肉系統	Musculoskeletal Strengthening Research	3	5	1
高齡者疾病和衰老機制研究	Biogerontechnology	1	4	4
心智的組成及儲存重建	Novel Neuroscience Technology in Retrieving & Reproducing for Mind	0	3	7
成癮研究 / 失能預防研究	Mechanism & Intervention of Addiction (Disability Prevention Research)	1	5	2

說明：數值0~10，數值越大表示該科技發展項目在該期間之實現可能性越大。
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 第二回德菲調查統計（2012年3月）

科技發展項目交叉分析示意圖(1/2)

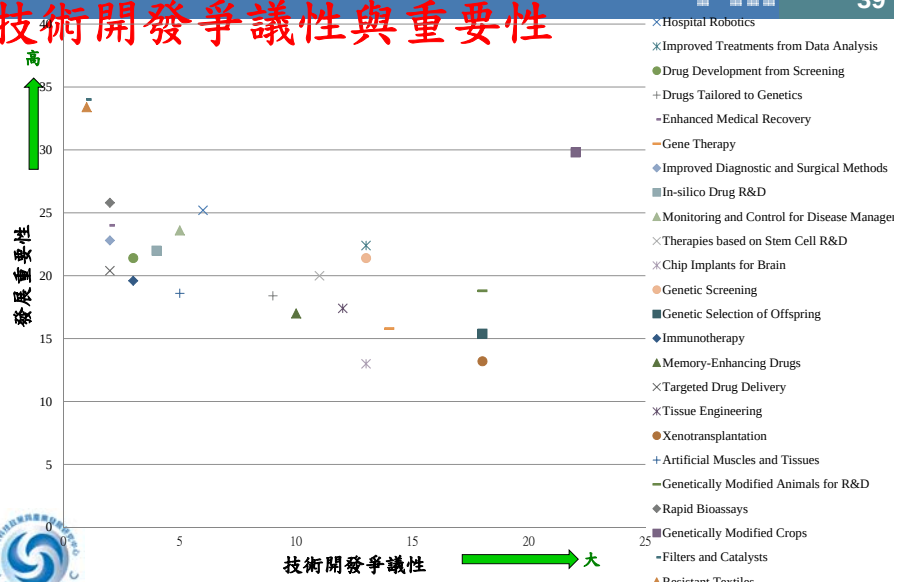
台灣2020年技術實現性與全球市場需求



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心（2009年）

科技發展項目交叉分析示意圖(2/2)

技術開發爭議性與重要性



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心（2009年）

簡報重點

本計畫第三期研究規劃
前瞻方法之試行—以因應人口結構變遷為例

- **德菲法(Delphi)**

  德菲法乃針對各種議題或關鍵技術設計德菲問卷，以調查產官學研各界專家對各項社經需求，以及科技發展議題之意見。德菲法主要原則，在於透過各界專家一回合以上對於相關議題的討論之後，互相參照不同見解，逐步收斂對於相關議題之共識。德菲法在實踐上，問卷設計多為整合跨領域科技之命題，通常進行二回合以上之調查，以凝聚形塑共識。

- **情境分析法(Scenario Analysis)**

  情境分析法採用包絡的概念，預測能涵蓋真實狀況發生時的主要屬性與未來可能發生之脈絡。透過跨領域的專家共同參與，以系統思維方式進行的決策工具，研提我國未來科技發展之情境分析結果。

- **策略地圖(Roadmapping)**

  策略地圖為依據各項政策的中長期目標，依時間序列，排定並繪製出未來前瞻科技發展藍圖，以擬訂不同階段所應採取之策略及其欲達成之目標，使科技前瞻成果可依據策略藍圖所規劃的期程階段來推動。

德菲專家調查線上問卷平台設計

前瞻徵文競賽

- **創意徵文比賽主題：**

  作品主題以「**科技與人文結合之理想社會**」為基本概念

  - **請發想或舉例說明「未來何種新興科技的出現，將有助改善高齡化、少子化社會的民眾生活？」**
  - **請描述新興科技如何與高齡福祉制度配合，創造未來社會各年齡階層的共同幸福？**
  - **考量政府資源有限的前提下，請說明台灣應優先投入(成本效益較大)的科技發展或政策制度。**

- **參賽期間**：2012年4月1日至2012年6月25日
- **評審辦法：**

  參賽作品將由主辦單位籌組評選委員會進行評選，評審標準為：主題切合度40%、創意前瞻性30%、文字表達/語意順暢30%。

  - **前瞻首獎1名：現金20,000元整，獎狀一張**
  - **優質情境獎3名：現金10,000元整，獎狀一張**
  - **優選10名：現金2,000元整，獎狀一張**

圖像創意競賽

- **圖像創意比賽主題：**

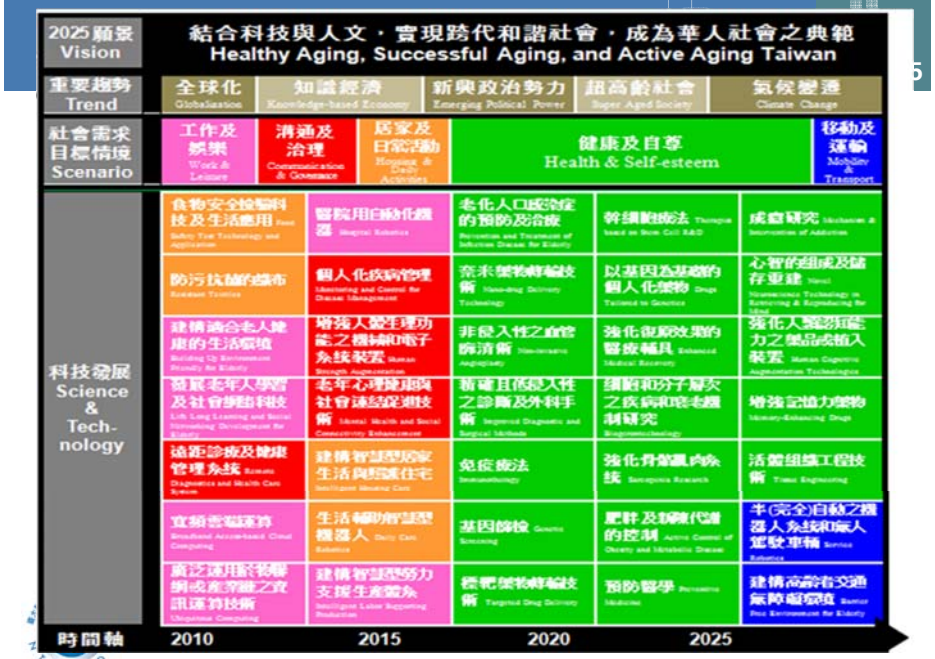
  作品主題以「**科技與人文結合之理想社會**」為基本概念，可使用攝影、電腦繪圖、影像合成等手法，以照片、漫畫、海報、插畫、標誌等平面設計或動畫擇一進行創作

  - **科技與人文結合之跨代和諧社會**
  - **如何運用科技創造華人理想的生活環境**

- **參賽期間**：2012年4月1日至2012年6月25日
- **評審辦法：**

  參賽作品將由主辦單位籌組評選委員會進行評選，評審標準為：主題切合度40%、創意新穎性30%、圖像設計/視覺美觀30%。

  - **前瞻首獎1名：現金30,000元整，獎狀一張**
  - **優質情境獎3名：現金10,000元整，獎狀一張**
  - **優選5名：現金3,000元，獎狀一張**



本計畫執行預期效益

46

- 辨識全球科技發展趨勢與機會，分析我國科技發展之國際競爭力及發展策略；
- 規劃未來短中長期我國應具備之重要科技，作為中程綱要計畫研提參考；
- 研擬科技研究議題優先順序，作為科技研發資源配置之參考；
- 建構科技規劃策略中共識形成的機制，建立跨界或跨領域發展之合作平台；
- 擴大科技社群參與，爭取國人支持科技發展；
- 培育策略規劃人才，建立政府科技政策支援體系。

科技發展決策支援系統之階段任務與功能

47

科技發展決策支援系統（科技前瞻專責單位）

科技情報蒐集、即時議題回應、科技動態報導、效益評估分析、建立知識庫

研究階段：	分析階段：	規劃階段：	執行階段：
✓ 全球環境掃瞄 ✓ 國際趨勢觀察 ✓ 新興議題偵測	✓ 社經需求分析 ✓ 科技前瞻方法 ✓ 專家意見調查 ✓ 國內現況盤點 ✓ 競爭態勢分析	✓ 成立專責小組 ✓ 策略目標規劃、議題架構設計 ✓ 籌組指導委員會 ✓ 籌組策略專家委員會（分N領域/議題） ✓ 研提「全國科技會議」題綱（草案）	✓ 舉辦「全國科技會議」 ✓ 彙整研提「國家科學技術發展計畫」（草案） ✓ 出版前瞻報告 ✓ 建構科技社群 ✓ 推廣科技成果 ✓ 跨業交流平台 ✓ 國際合作管道

資料來源：孫智麗(2012)，台經月刊，第35卷第3期，民國101年3月。

歡迎參加

「科技與人文結合之理想社會」

- **前瞻徵文競賽**
- **圖像創意競賽**

詳情請上本中心網站『最新消息』

台灣經濟研究院
生物科技產業研究中心
智慧財產評價服務中心
http://www.biotaiwan.org.tw
TEL: (02)2586-5000 ext.502
FAX: (02)2597-9641