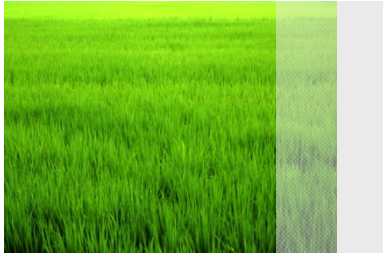


行政院第27次科技顧問會議
我國科技發展系統之精進

報告案一
我國科技發展系統**方向與策略**之檢視

工業技術研究院
副院長 李世光
2007.12.17



內容大綱

一、前言

二、台灣科技發展系統的**現況**

三、台灣科技發展系統面臨的**挑戰**

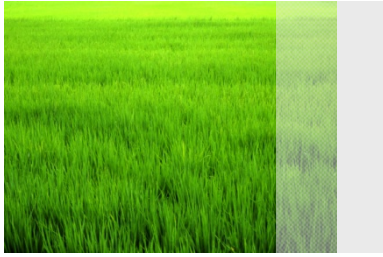
四、**英、日、韓、芬蘭**科技發展模式

五、**目前**台灣科技發展系統**方向**

六、**未來**台灣科技發展系統**議題與建議**

附件 1.近年台灣產業/產品位居世界前三名

2.台灣目前科技發展策略方向



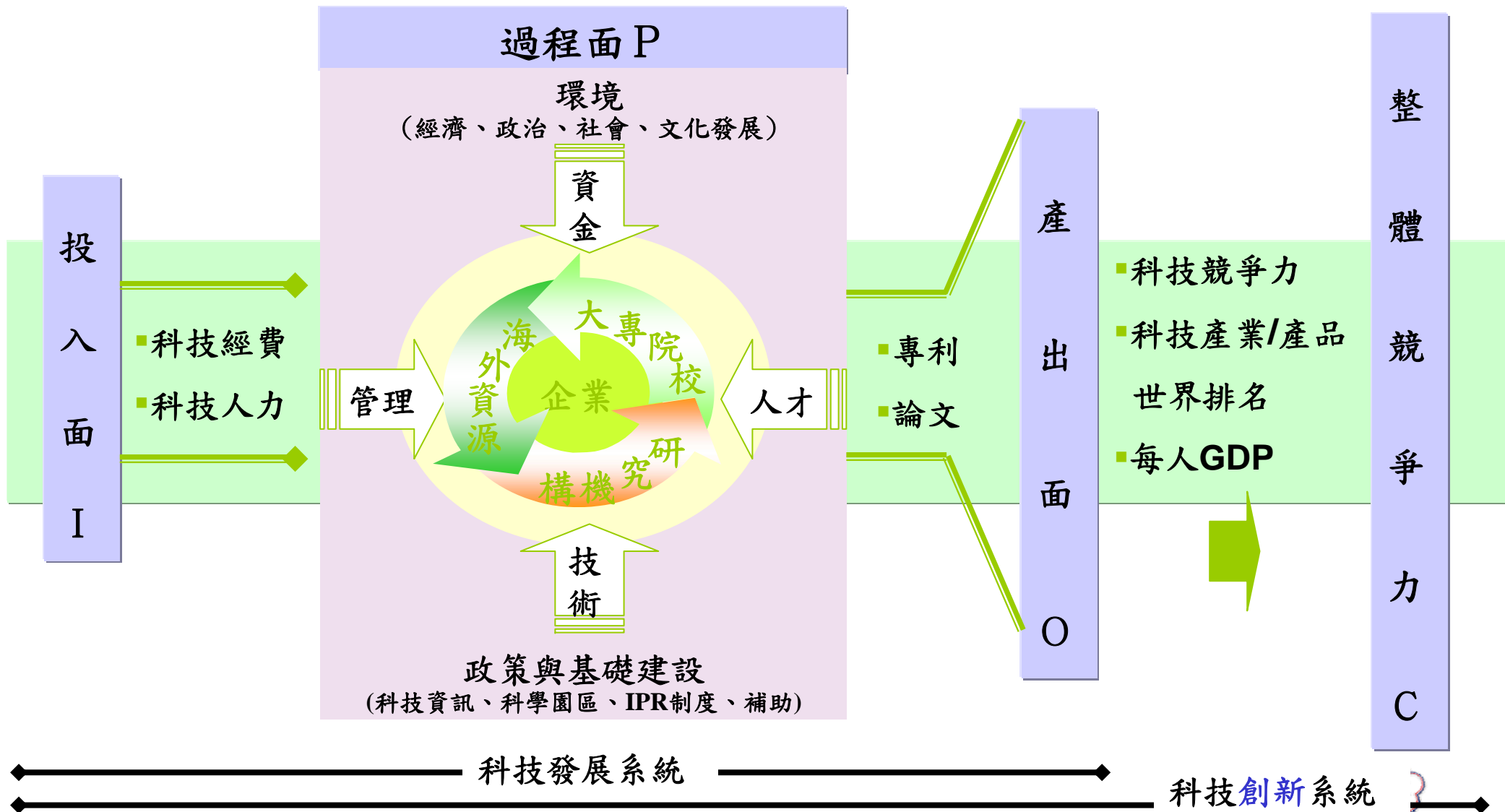
一、前言

- 行政院科技顧問會議自**2005年**即開始對**台灣科技發展系統**提出**各種建議**，但仍有精進之處，本次會議特統整『**台灣科技發展系統精進**』之思維於會中討論。
- **本報告**係檢視科技發展系統所展現的科技投入、產出、系統挑戰並標竿國外，提出建議：
 - ⊕ **科技發展願景與策略應以『科技前瞻』為依據。**
 - ⊕ **科技發展整合與執行應以『科技發展基本綱領』為依據。**



二、台灣科技發展系統的現況(1/6)

以CIPO架構檢視當前國家科技發展系統



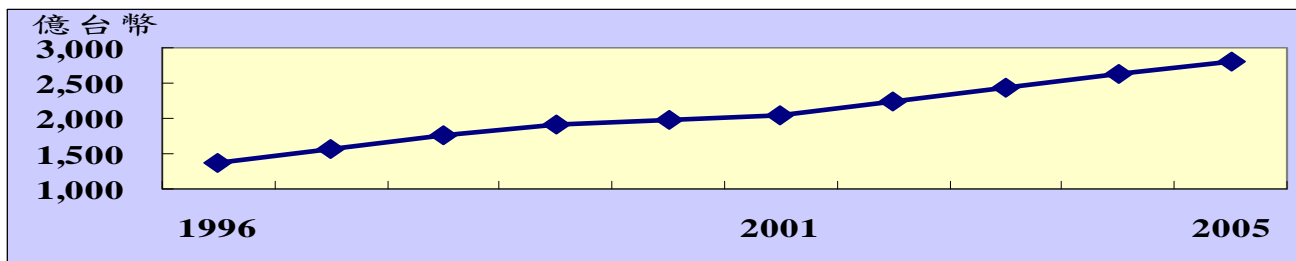
科技發展系統

科技創新系統

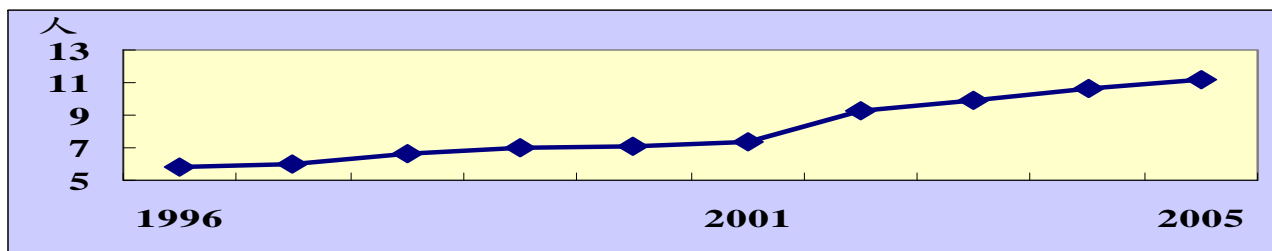


二、台灣科技發展系統的現況(2/6)

投入面—近年科技經費與科技人力的投入相較過去明顯增加

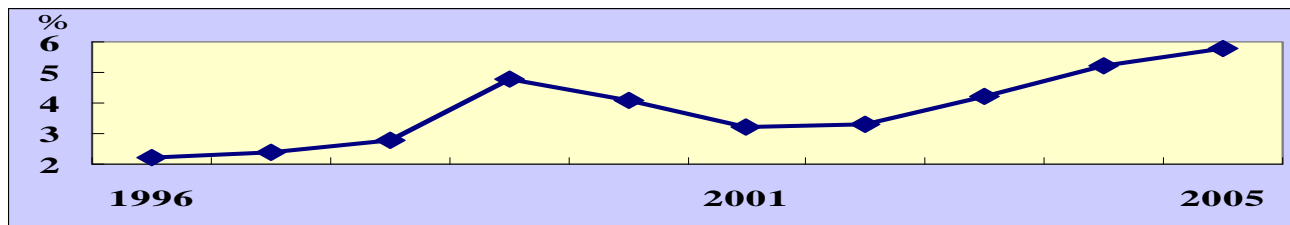


研發經費：2,809.8億台幣；
佔GDP的比例達到2.46%



研究人員：每千勞動人口
中就有研究人員11.2人

過程面—近年學界來自業界研發增加，顯示產學研的連結已有改善



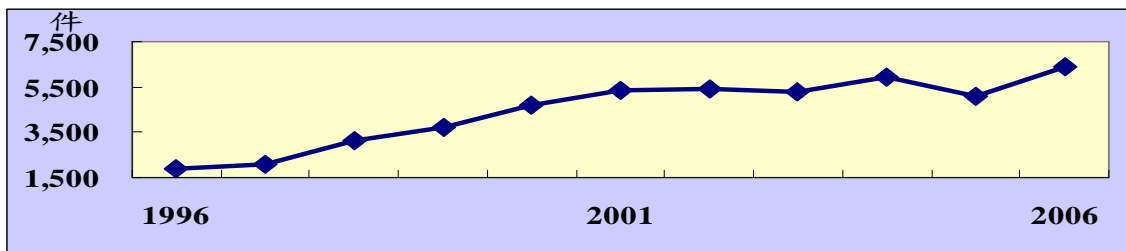
學界來自業界研發比率：
企業部門於2005年達到近年
的最高點約5.8%

高等教育部門執行研發經費每年規模約250~320億台幣，占全國研發經費約12%，其中來自政府部門(含研界)超過80%。



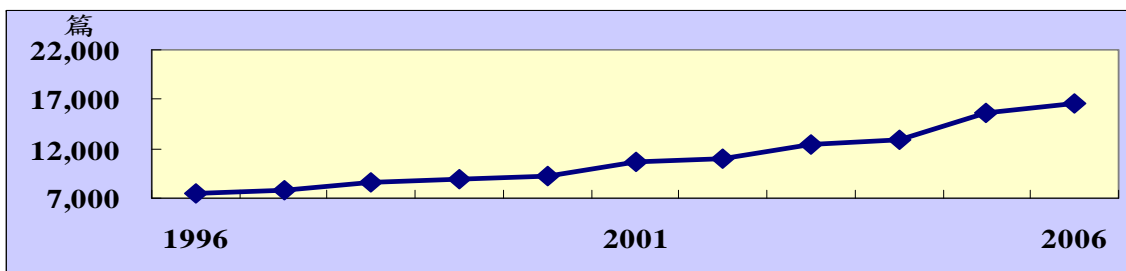
二、台灣科技發展系統的現況(3/6)

產出面—近年專利科技成果仍持續維持應有的國際地位

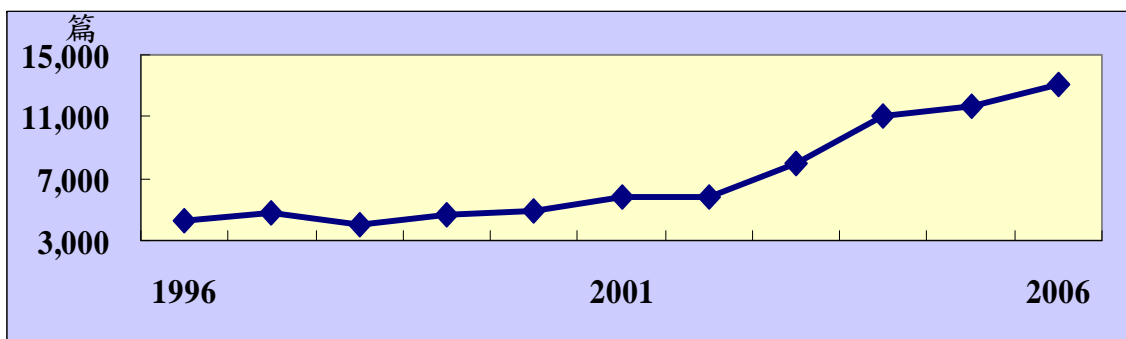


台灣在美國核准專利件數(不含新式樣)於**2002~2006**連續五年位居全球第四，佔美國總數維持在**3.15~3.66%**。

產出面—近年論文科技成果相較過去提升



基礎研究狀況的**SCI**，2006年收錄我國論文的篇數為16,545篇，國際排名為**第17名**，世界佔有率**1.88%**。

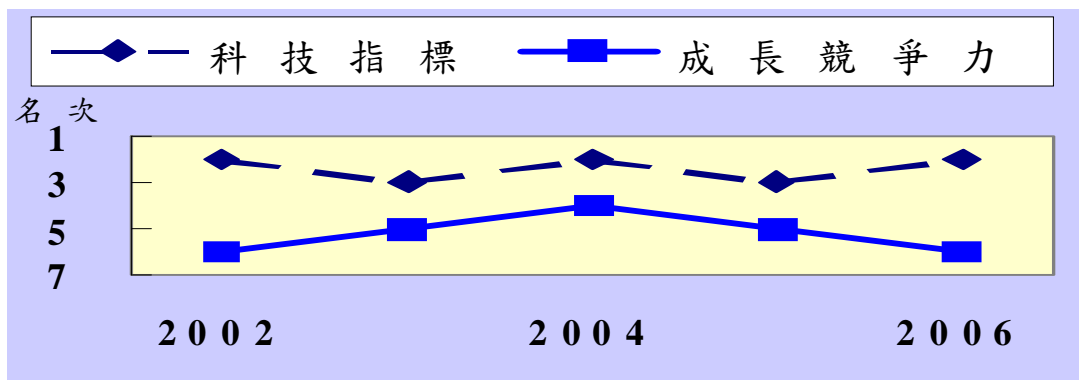


應用研究和工程開發領域狀況的**EI**，2006年收錄我國論文的篇數為**13,076**篇，連續三年國際排名為**第11名**。

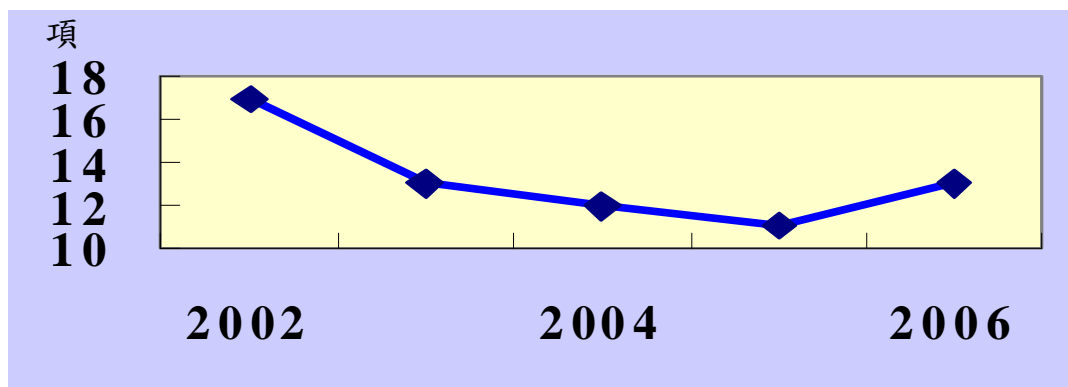


二、台灣科技發展系統的現況(4/6)

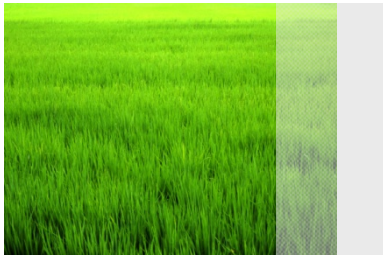
整體競爭力—近年科技在國際科技競爭的評比維持穩定



世界經濟論壇(WEF)評估全球競爭力，台灣2002~2006年成長競爭力排名為第四~六名；而科技指標皆排名為第二~三名，顯示科技整體表現是台灣競爭力的優勢所在，其間差距亦顯示科技成果仍可再展現經濟效益的空間。

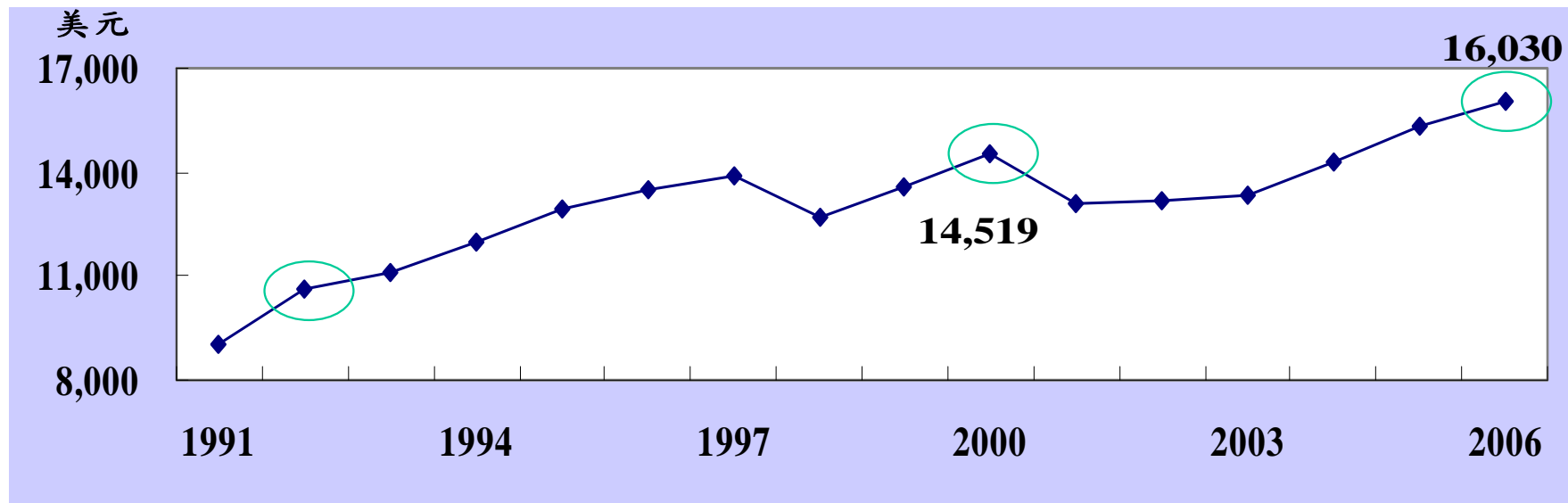


近年台灣產業/產品位居世界第一(如晶圓代工、大尺寸TFT-LCD面板)項數有減少趨勢，即使是世界前三名的總項數亦從2002年的40項，減少至2006年的30項。



二、台灣科技發展系統的現況(5/6)

整體競爭力—近年台灣每人GDP相較過去增加



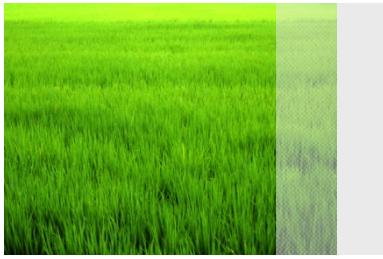
- 台灣每人GDP在1992年超過一萬美元後，於2000年達到14,519美元，至2006年已達16,030美元。
- 台灣人均所得世界排名由2002年第25名下降到2005年的第36名，落後於亞洲的日本、香港、新加坡，與南韓在伯仲之間。



二、台灣科技發展系統的現況(6/6)

科技對台灣社會的貢獻

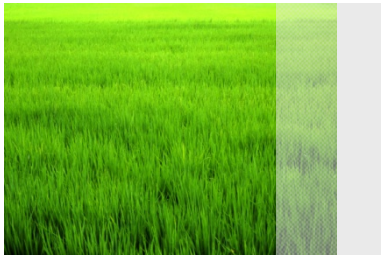
- 長久以來國人普遍認同科技對台灣主力產業升級、轉型有貢獻；也引導台灣高科技產業(資訊、半導體、TFT-LCD等)崛起，對社會發展具有重大的貢獻。
- 台灣過去已成功運用科技達成經濟發展、民生福祉、永續發展、國家安全等目標，面對世界激烈競爭要更努力與創新才能立足於世界。



三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(1/13)

國際環境

- **挑戰之1：二氧化碳與能源是國際問題**
 - 2005年我國二氧化碳的總排放量占全球總量的1%，人均排放量排名高居第三名，提高自產能源比例及研發新產業，為全球共同目標
- **挑戰之2：國際爭相競逐科技人才**
 - 各國科技發展競逐國際人才，造成科技人才供需失衡，台灣與矽谷間人才良性供應循環(brain circulation)中斷
- **挑戰之3：高齡化少子化造成社會負擔加重**
 - 少子直接影響生產人力減少，社會負擔加重，需有一套新制度，擴大與延續高齡人口腦力機能價值
- **挑戰之4：重視並創造自己的環境**
 - 應用生活創意於居家空間使用、環境與生態、能源節省、城鄉風貌之營造、以及國土規劃上，讓生活與自然結合，提升國人生活品質在優質網路環境下過安全便利的生活

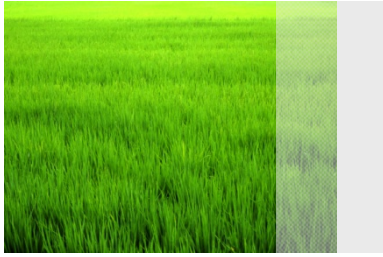


三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(2/13)

二氧化碳的總排放量占全球總量1%，人均排放量排名第三名

1.2005年我國二氧化碳的總排放量占全球總量的1%，全球排名為第22位，人均排放量排名，我國則高居第三名，僅次於美國和澳洲。

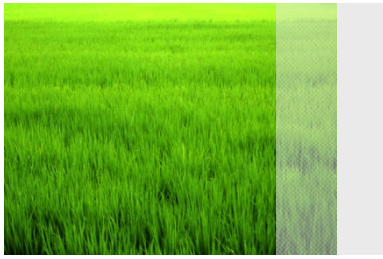
2.依據IEA (International Energy Agency)報導，全球石油蘊藏量僅剩40.3年、天然氣67年、煤炭192年及鈾53年，因此需尋找石油以外的替代能源，以減少石油對經濟成長及生產力的衝擊，推動綠色能源產業的開發可增進能源多元化使用、提高自產能源比例及研發新產業的目標，以達成兼顧能源安全、環境保護及經濟發展的三贏目標。



三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(4/13)

少子化直接影響生產人力減少，高齡化造成社會負擔加重

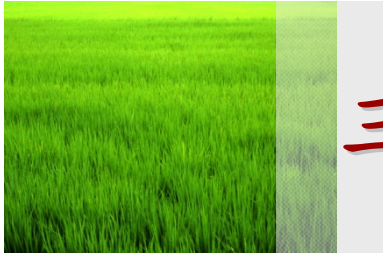
- 台灣已邁入老年化社會，疾病預防醫學將益形重要，**早期診斷及早期治療將成為醫學科技發展當務之急。**
- 少子化直接影響生產人力減少，社會負擔加重，需有一套新制度，擴大與延續高齡人口腦力機能價值。



三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(5/13)

讓生活與自然結合，創造屬於自己特殊的環境

- 在環境及自然之過度利用與開發下，宜應用生活創意於居家空間使用、環境與生態、能源節省、城鄉風貌之營造、以及國土規劃上，讓生活與自然結合，天人合一，減少天然災害發生，並**創造屬於自己特殊的風格與文化，及提升國人生活品質。**
- 住宅是民生基本需求之一，國民對於住宅與生活品質要求提升，住宅整建市場需求較以往更為廣大。
- 於「**無所不在網路**」的發展，以及「**隨手可得e化服務**」的應用趨勢，會是未來趨動社會成長及經濟發展的主要引擎。



三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(6/13)

國內環境

挑戰之1：社會問責(social accountability)

- 政府財政收支惡化卻對政府科技預算堅定支持
- 各界對**科技發展績效**關心程度漸增

挑戰之2：科技發展系統呈現缺口

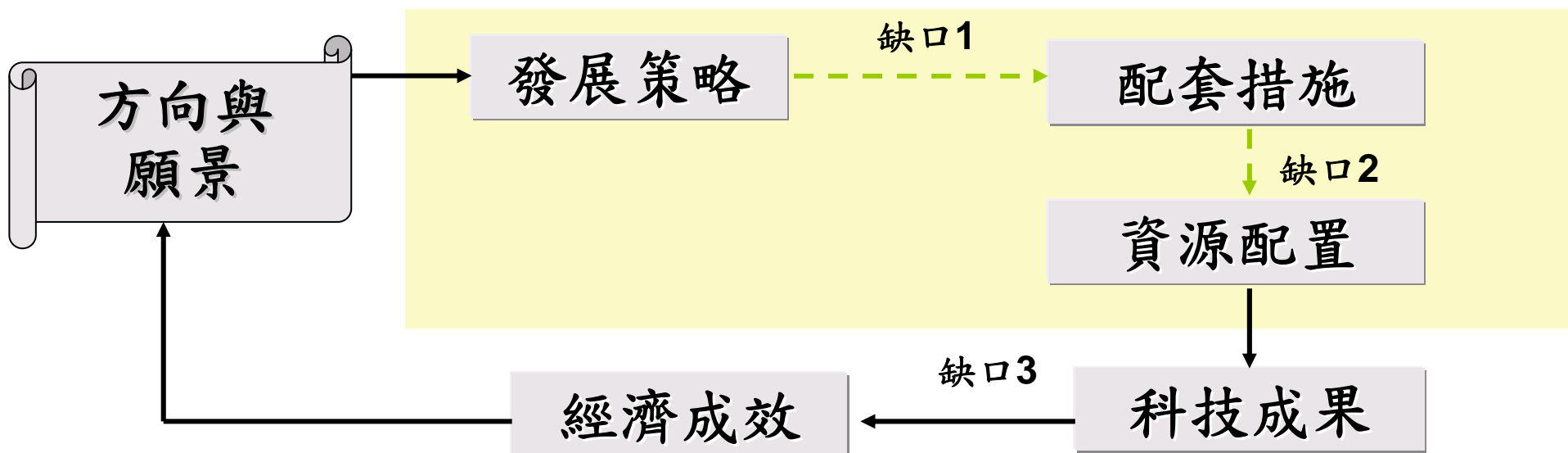
台灣科技發展系統中存在

- 『**發展策略**』與『**配套措施**』間的缺口
- 『**配套措施**』與『**資源配置**』間的缺口
- 『**科技成果**』與『**經濟成效**』間的缺口



三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(7/13)

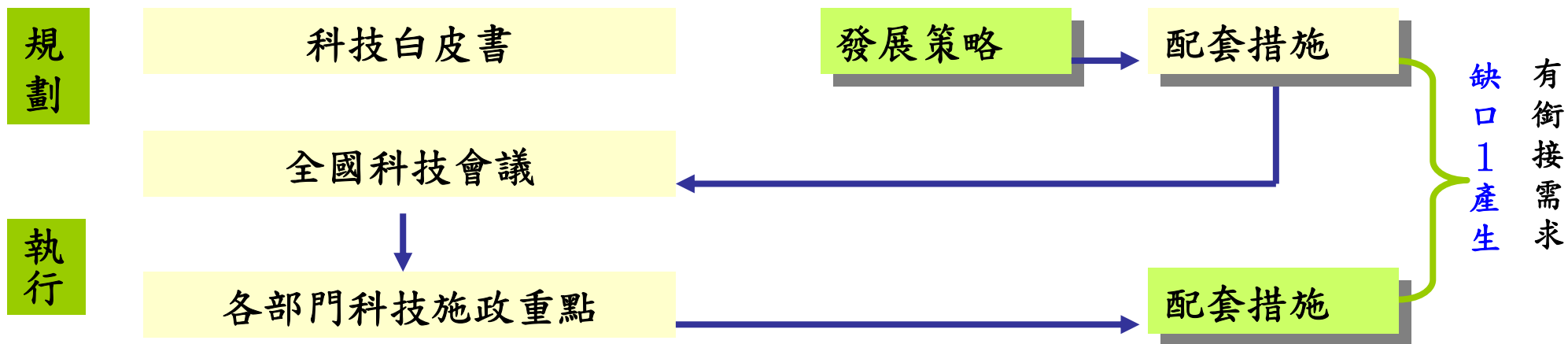
科技發展系統的三大缺口



- 科技發展策略已發展至成熟的階段，主要由人才、選擇重點領域、法規、產學合作、國防等構面投入，如附件2所示台灣目前科技發展策略方向。
- 科技發展成效與配套措施、資源配置有很大關係，台灣科技發展系統中存在『發展策略』與『配套措施』間的缺口；『配套措施』與『資源配置』間的缺口；以及『科技成果』與『經濟成效』間的缺口，使得科技投入至整體國家競爭力的銜接存在可改善的空間。



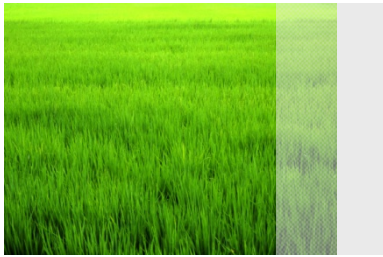
三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(8/13)



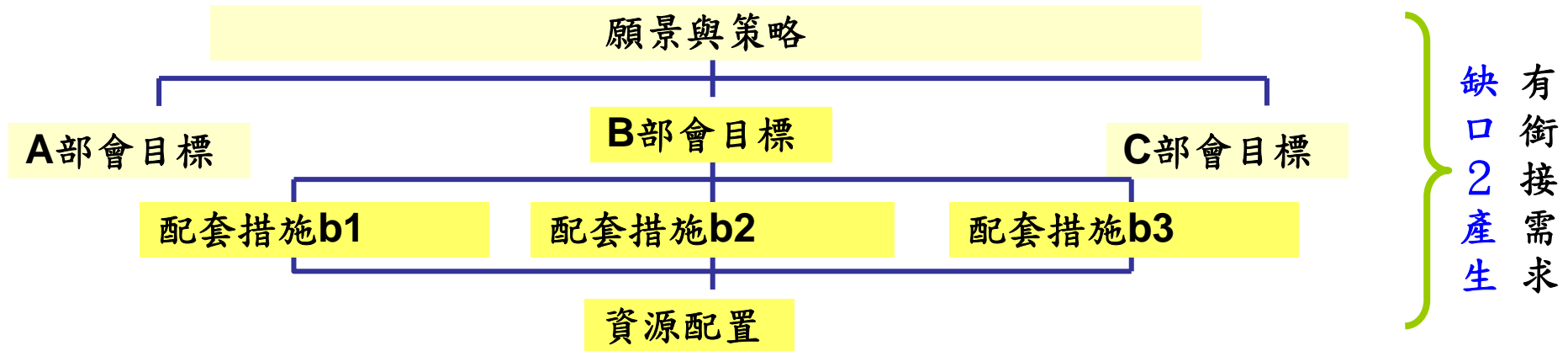
❏ 缺口1：『發展策略』與『配套措施』缺口產生

- ❖ 各部門科技施政重點之『配套措施』主要執行單位為各權責單位，其本身存在既定各種措施，會依循過去的做法。
- ❖ 發展策略之『配套措施』規劃單位僅提供原則性，缺乏具執行性配套措施。

▶ 形成規劃單位與執行單位有銜接缺口產生。



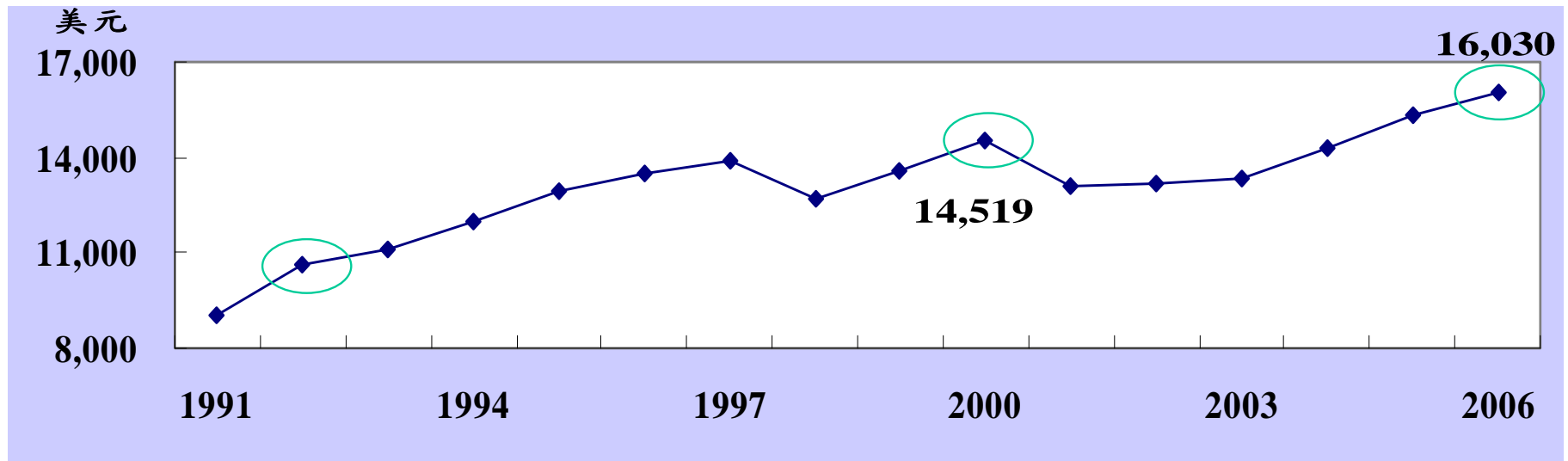
三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(9/13)



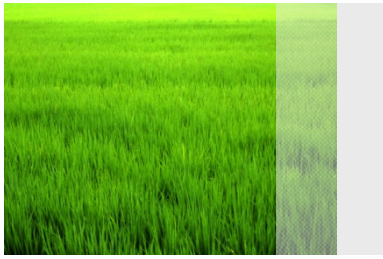
❏ 缺口2：『配套措施』與『資源配置』缺口產生

- ❖ 配套措施所需的**資源**主要由各**權責單位配置**，即使需要更多資源才得以展現成果與成效，亦**受到資源限制**。
- ❖ **資源過於分散**、或**目標過高**，使得配套措施無法獲得必須的資源配置，不易產生應有的效果。
 - ▶ 使得配套措施無法獲得必須資源配置、或資源配置過於分散，致使**缺口產生**。

三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(10/13)



- ❑ 缺口3：『科技成果』與『經濟成效』缺口產生
- ❑ 台灣每人GDP在1992年超過一萬美元後，至2006年只達16,030美元，顯示缺乏有效的成長引擎，科技成果與經濟成效有銜接缺口產生。
- ❑ 台灣的「創新矛盾」(innovation paradox)：連續第六年美國專利獲准數名列世界第四；技術貿易逆差持續擴大。
- ❑ 高科技產業：附加價值萎縮、附加價值率下滑、生產力萎縮。



三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(11/13)

缺口例子1：措施與資源以部會署原有為主是『由下而上的執行面』考量，而願景與策略為『由上而下的規劃』，存有缺口

全國科技發展

願景

成為亞太地區最適合孕育創新與新事業的地區

策略

鼓勵創新創業，促成新興產業

部會署科技發展

目標

推動台灣成為創新研發基地

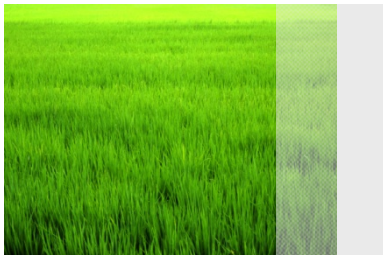
架構中小企業創業成長基地

措施

- ✦加強創新前瞻研發
- ✦建構技術研發基礎設施環境
- ✦發展關鍵性技術及國際合作
- ✦促進企業從事研發及資訊應用
- ✦協調大學開發產業技術

- ✦以資訊通信科技協助中小企業創造價值

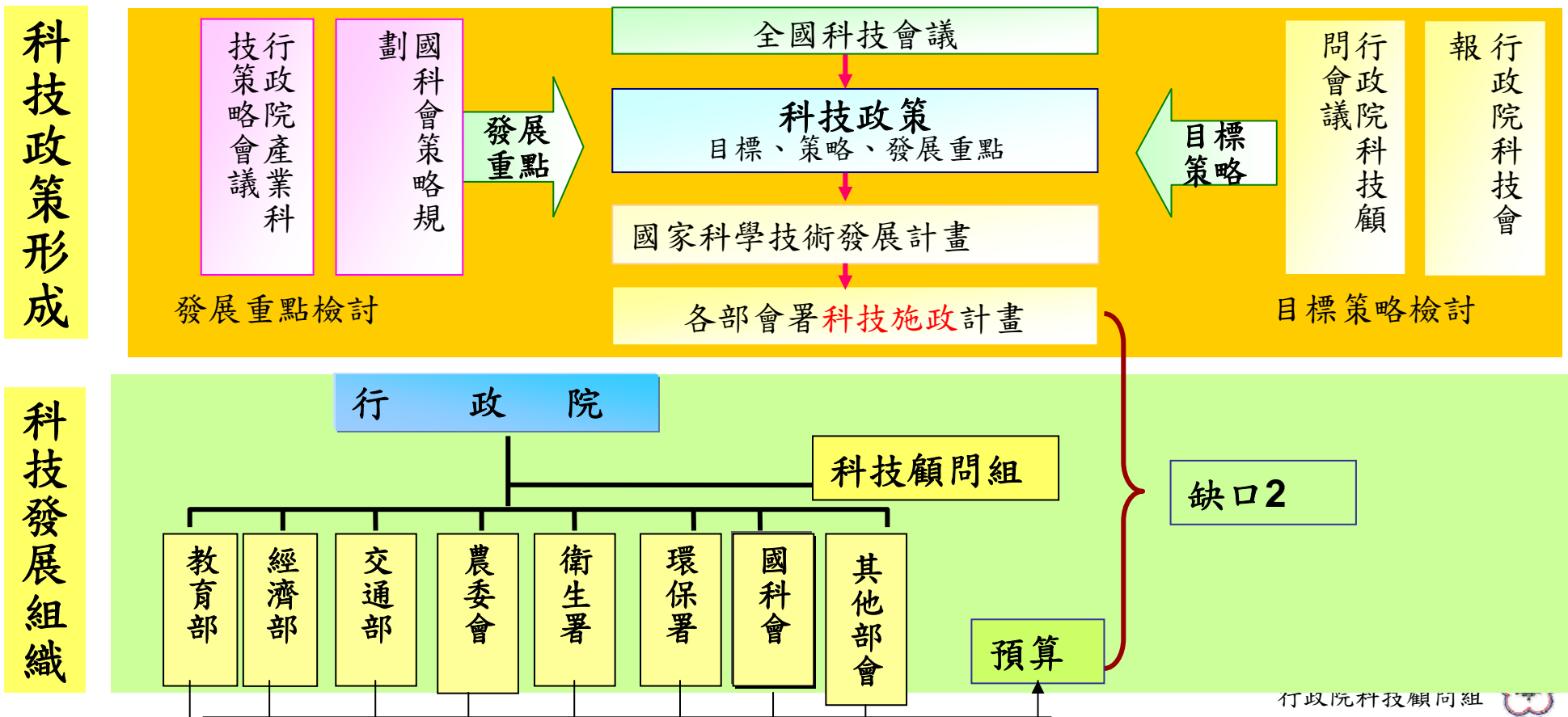
缺口
1



三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(12/13)

缺口例子2：服務業研發有政策、但預算不足

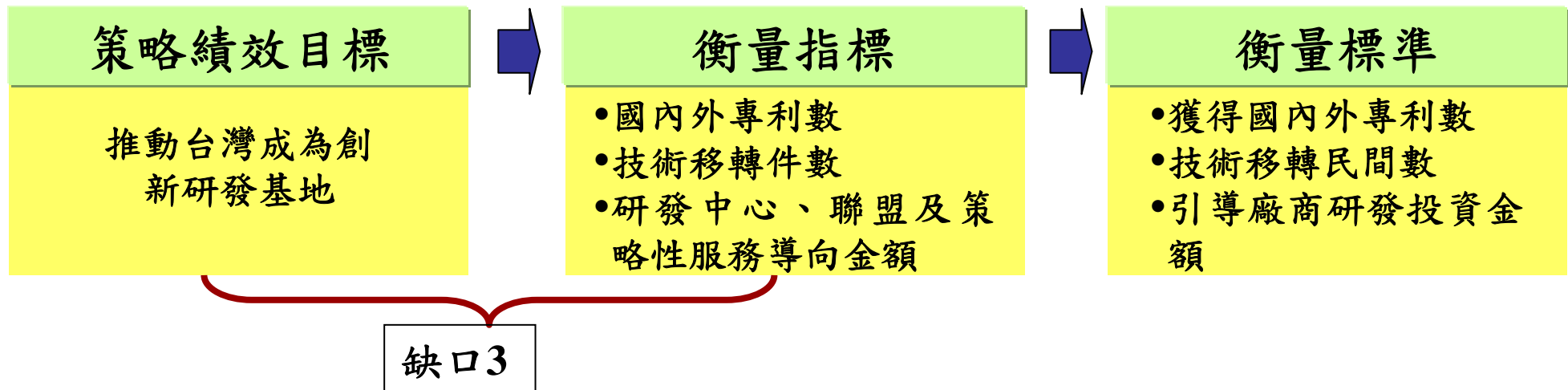
■ 服務業發展分散於各部會署，而其科技計畫以其部會署目的之科技為主，而非以服務業發展為施政目標，加以其權責單位監管多於促進，使服務業科技發展出現『有政策，但預算不足』的現象。

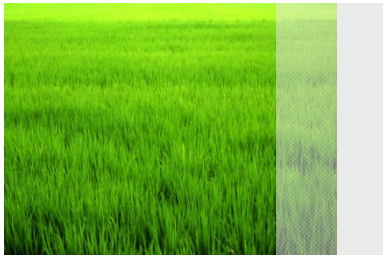


三、台灣科技發展系統面臨的挑戰(13/13)

缺口例子3：：整體科技發展不易顯見

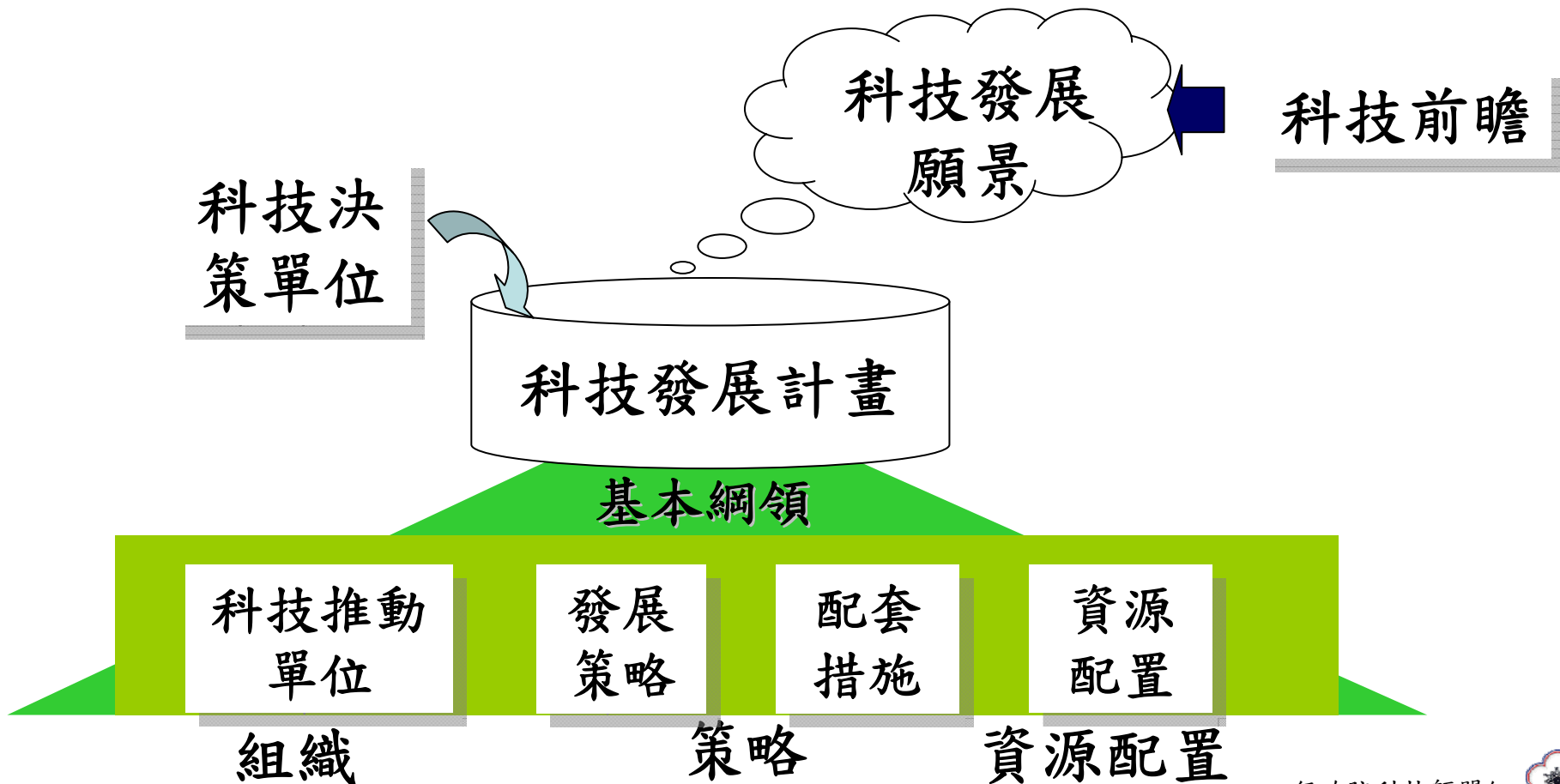
- 施政計畫之**策略績效目標**到**衡量指標**之間存在缺口，過於量化衡量指標，使科技風險性、不確定性、非年度性等特性受到限制，使得有些重要科技發展被忽略，亦出現不必要再政策協助者卻仍投入科技預算。
- 科技發展資訊不夠充分、且分屬於各部會署施政計畫中，不易顯示整體性科技發展概況

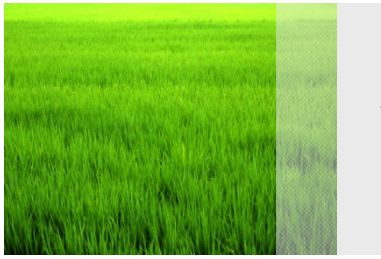




四、英、日、韓、芬蘭科技發展模式(1/5)

科技發展模式：以科技發展之
組織、策略、資源配置及科技前瞻加以分析





四、英、日、韓、芬蘭科技發展模式(2/5)

- 共通性(1/2)

- 具有跨部會、整合之科技決策機構

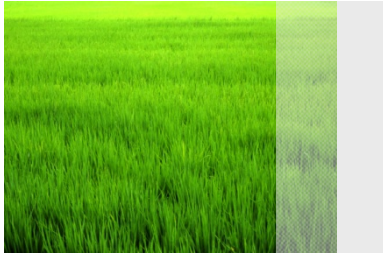
- 如英國科技委員會(CST)、日本內閣府下之「綜合科學技術會議」、韓國副總理層級之科學技術部(MOST)。

- 以政府力量進行科技前瞻

- 如英國、日本、韓國、芬蘭。

- 以科技前瞻結果作為科技預算配置主要依據

- 如英國約有60%科技預算用於預測確定之優先領域的研究開發；日本、韓國以技術預測結果作為科技基本計畫的規劃依據。



四、英、日、韓、芬蘭科技發展模式(3/5)

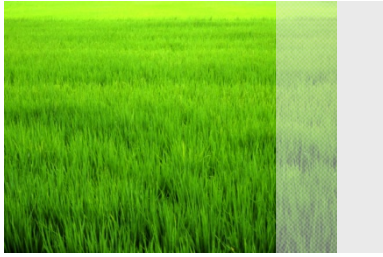
- 共通性(2/2)

- 以科技前瞻結果勾劃全國科技發展願景

- 如英國「**2004-2014年科學創新投資架構**」、日本「**第三期科學技術基本計畫**」(2006~2010年)、韓國「**第二期科學技術基本計畫**」(2007~2011年)、芬蘭「**2015芬蘭創新前瞻計畫**」。

- 以科技發展願景為科技發展的指導綱領

- 如英國以「**2004-2014年科學創新投資架構**」為科技發展的指導綱領；日本、韓國以「**科技基本計畫**」為科技發展的指導綱領、芬蘭以「**2015芬蘭創新前瞻計畫**」為科學、技術與社會發展藍圖。

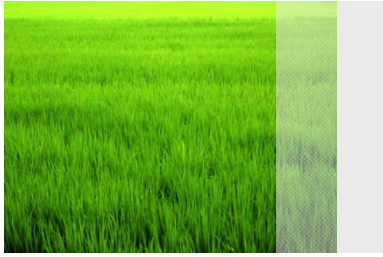


四、英、日、韓、芬蘭科技發展模式(4/5)

- 差異性

- 科技發展的指導綱領之形成不同

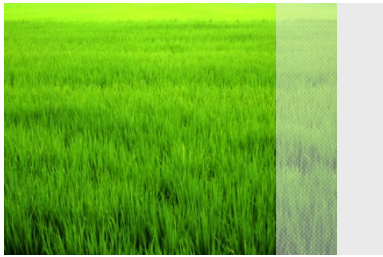
- 日本為有系統且定期訂定科技基本計畫，做為科技發展指導綱領，各部會皆以執行該計畫為主要目標。
 - 英國視環境需求，適時公佈「**2004-2014年科學創新投資架構**」為科技發展的指導綱領。
 - 韓國視環境需求，於**2000年**公佈「**韓國科學技術發展的長期規劃—2025年願景**」為國家科技創新發展的指導綱領。



四、英、日、韓、芬蘭科技發展模式(5/5)

• 值得借鏡

- 明定具有跨部會且實質之科技發展決策機構。
- 以政府力量進行科技前瞻。
- 以科技前瞻結果規劃我國「科技基本計畫」，該計畫並具有決定科技預算分配之主要依據。
- 學習日本以「科技基本計畫」為我國科技發展綱領，並以有系統、有組織地進行規劃與推動。

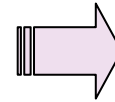


五、目前台灣科技發展系統方向(1/3)

科技發展願景與策略之形成

經濟
產業

挑戰2008國發計畫
2003.1.6



大投資、大溫暖
(2015經濟發展願景)
2006.10.18

- 產業發展套案
- 產業人才套案

機制

科技顧問會議

第25次

第26次

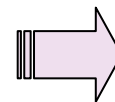
第27次

2005.6.29

2007.1.17

科技

國家科學技術發展計畫
(民國94~97年)

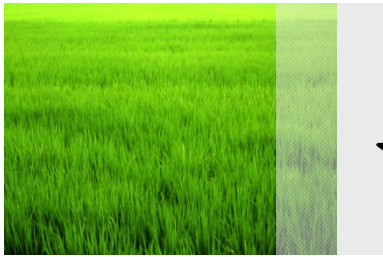


科學技術白皮書
(民國96~99年)

科技基本法第九條：政府應每二年提出科學技術發展之遠景、策略及現況說明

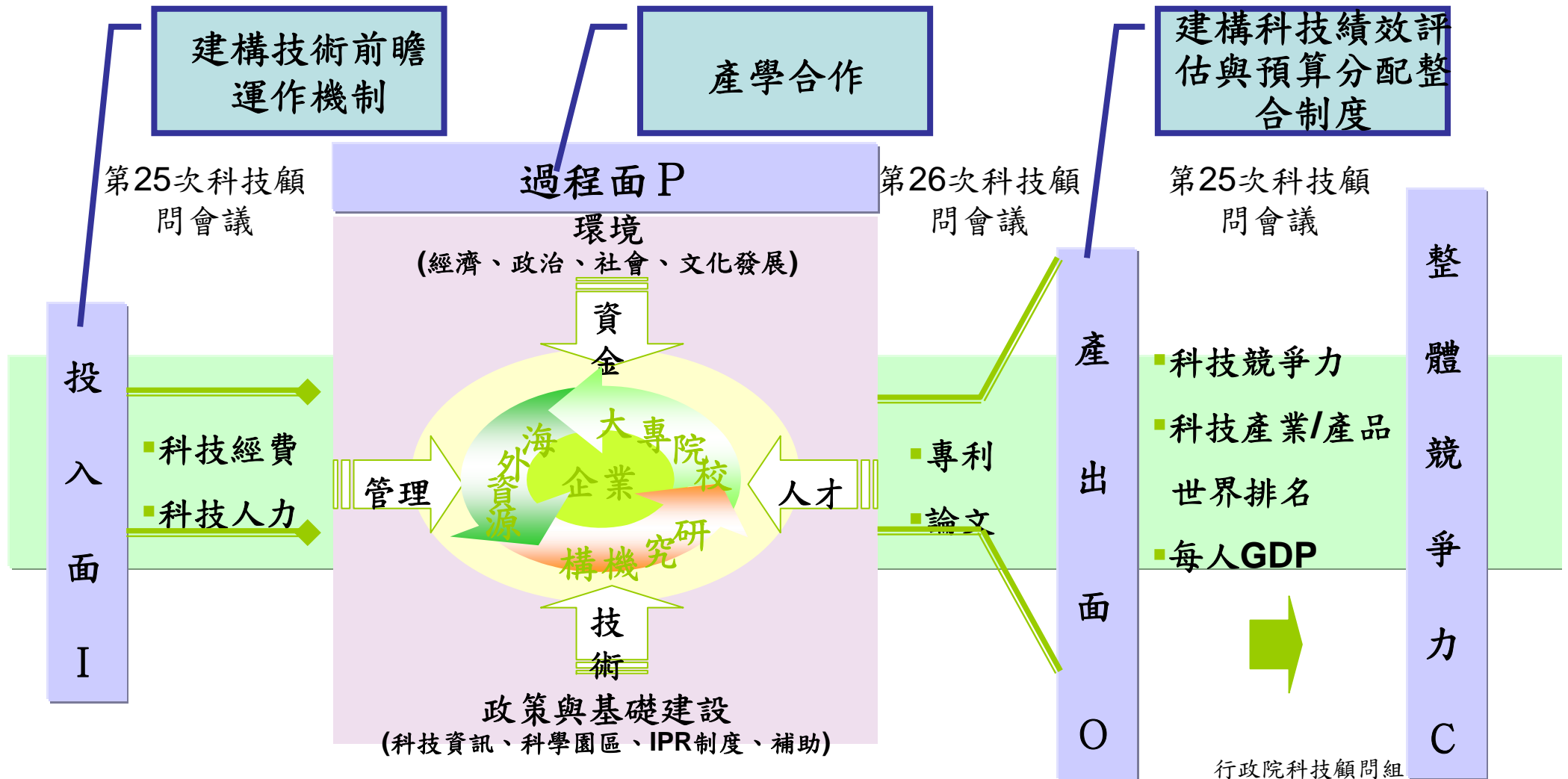
行政院科技顧問組

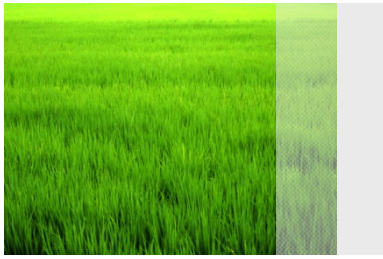




五、目前台灣科技發展系統方向(2/3)

第25次科技顧問會議迄今在科技發展系統產生的成就





五、目前台灣科技發展系統方向(3/3)

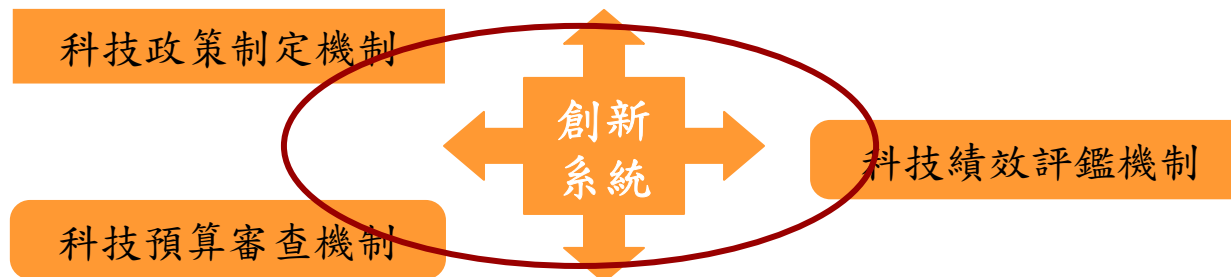
國內已啟動前瞻制度的建立、內容尚待成為形成科技發展願景之功能

- ❑ 科技顧問組於**2005**年委由台經院、工研院IEK及科資中心，合作執行「台灣技術前瞻運作機制建置案先導規劃計畫」，**從制度面建立規劃台灣技術前瞻之專業幕僚制度。**
- ❑ 經濟部於**2005**年**9-12**月進行『次世代產業與科技整合先期推動計畫』完成我國未來**10**年產業前瞻運作機制與模式建立。
- ❑ 經濟部於**2006**年執行「**2015**年台灣產業與科技整合研究」三年計畫，目標為建立**2015**台灣產業發展遠景與策略。
- ❑ 國科會於**2007**年委請Eugene Wong院士執行「**Foresight Taiwan**計畫，將**以經濟為優先處理議題**，希望找出促進台灣**經濟下一波成長之科技前瞻策略。**



六、未來台灣科技發展系統議題與建議(1/4) 為什麼需要科技發展基本綱領

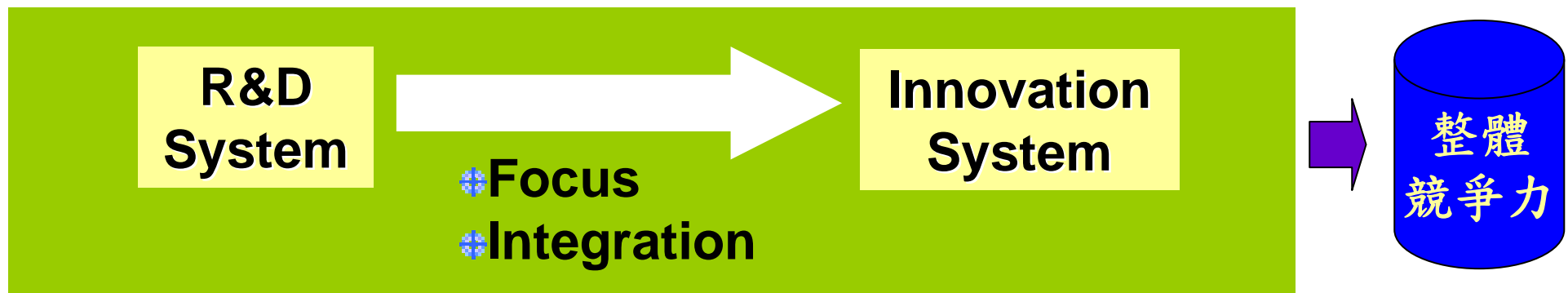
- 正視我國科技發展系統精進問題
 - 「發展策略」與「配套措施」間的缺口
 - 「配套措施」與「資源配置」間的缺口
 - 「科技成果」與「經濟成效」間的缺口
- 我國科技發展系統需要持續精進的方向
 - 強化科技發展系統的效能與治理(governance)
 - 落實科技發展系統的完備與整合

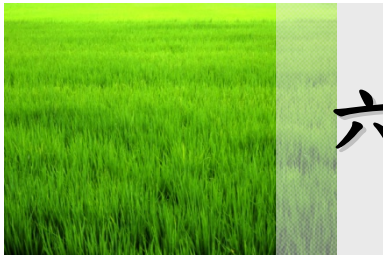




六、未來台灣科技發展系統議題與建議(2/4)

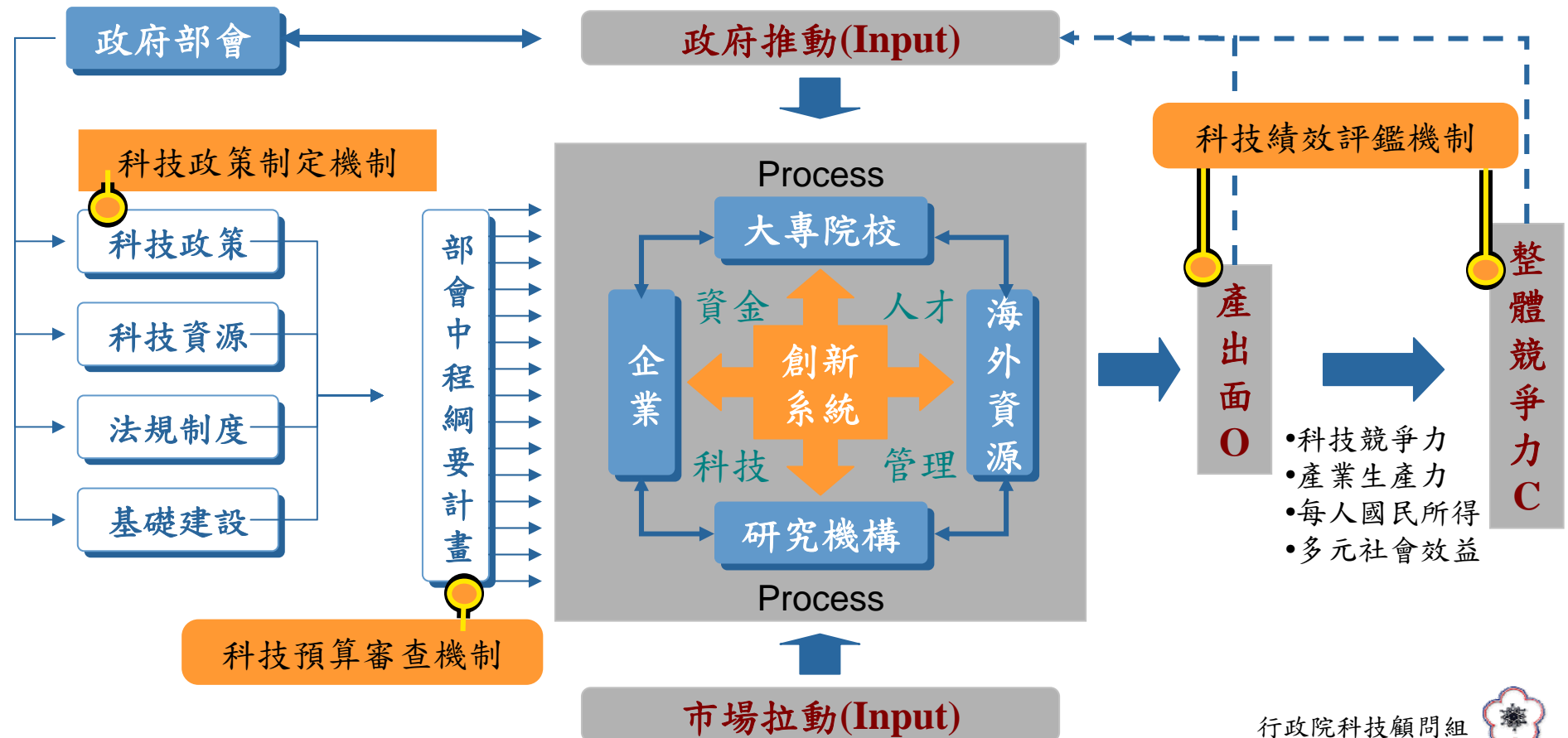
- ❑ 透過**科技前瞻活動**，確立科技發展的願景或方向，達到**聚焦目標**。
- ❑ 制定**科技發展基本綱領**，統籌科技發展的執行，達成**整合資源**。

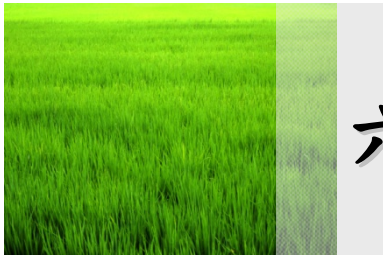




六、未來台灣科技發展系統議題與建議(3/4)

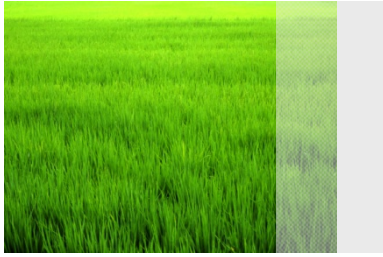
我國需要科技發展基本綱領 以聚焦各界能量，朝共同科技發展願景與目標邁進





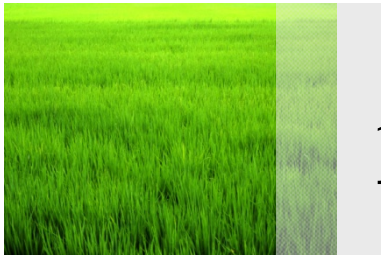
六、未來台灣科技發展系統議題與建議(4/4)

- **本報告**係檢視科技發展系統所展現的科技投入、產出、系統挑戰並標竿國外提出建議：
 - ⊕ 科技發展願景與策略應以『**科技前瞻**』為依據。
 - ⊕ 科技發展整合與執行應以『**科技發展基本綱領**』為依據。
- 為健全我國科技發展，提升國家創新效能、帶動產業發展，應訂立「**科技發展基本綱領**」，以「強化研發投資效能，成果回饋社會共享」與「善用各種專業人才，全面提升培育素質」為**基本理念**，研提具體策略與推動措施，以達到「強化國家永續之競爭力」與「確保國民安全與健康」之**政策目標**。



附 件

1. 近年台灣產業/產品位居世界前三名
2. 台灣目前科技發展策略方向

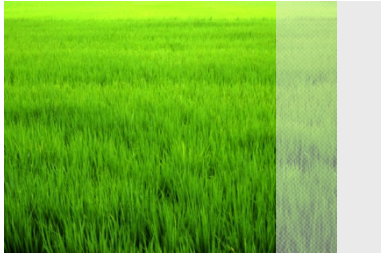


1.近年台灣產業/產品位居世界前三名

年別	世界第一產業/產品別
2003(13項)	晶圓代工、Mask ROM、IC封裝、ADSL Modem、Cable Modem、WLAN、SOHO Router、CD-R光碟片、CD-RW光碟片、DVD-R光碟片、DVD RW光碟片、玻纖布、ABS
2004(12項)	晶圓代工、Mask ROM、IC封裝、WLAN、SOHO Router、CD-R光碟片、CD-RW光碟片、DVD-R光碟片、DVD RW光碟片、玻纖布、電解銅箔、ABS
2005(11項)	晶圓代工、IC封裝、IC測試、Mask ROM、CD-R光碟片、CD-RW光碟片、DVD-R光碟片、DVD RW光碟片、玻纖布、電解銅箔、ABS
2006(13項)	晶圓代工、IC封裝、IC測試、Mask ROM、TN/STN LCD面板、大尺寸TFT-LCD面板、光碟片(CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD RW)、電解銅箔、ABS、電動代步車與電動輪椅(失能人士用機動車)

2006年全球第二(11項)	2006年全球第三(6項)
IC設計、RDAM、WLAN、SOHO Router、OLED面板、LED、玻纖布、IC載板、Motherboard(含系統型式出貨)、TPE、聚酯絲	中小尺寸TFT-LCD面板、PCB、Notebook PC、PU合成皮、PTA、耐隆纖維

註：以上產品之產地均在台灣，不包含台商在海外之生產
 資料來源：經濟部技術處ITIS計畫



2. 台灣目前科技發展策略方向(1/8)

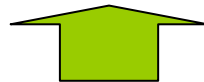
科技發展願景

全球化的挑戰與國際
科技發展趨勢

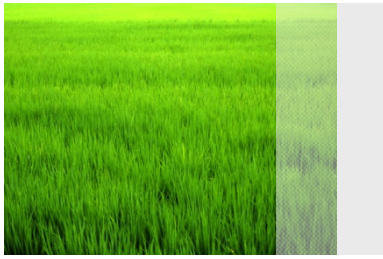
我國面臨之社會與經
濟面問題



在2015年科技創新能力與國民生活品質達到已
開發國家水準



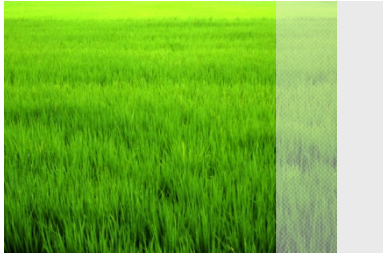
以科技創新，創造經濟價值，提升人民福祉



2.台灣目前科技發展策略方向(2/8)

願景—學術卓越研究

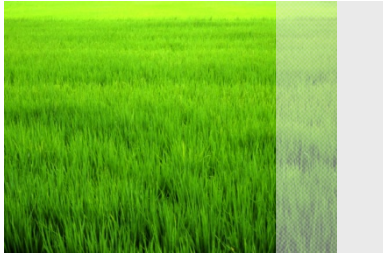
- 提升學術研究環境，吸引世界一流水準的研究人才。
- 發展具有原創性的學術研究領域。
- 在重要領域孕育出有卓越貢獻的大師級研究人才及領先世界的研究團隊。
- 學術研究與知識創造，有助產業發展，提升國人福祉，且對全人類有重大貢獻。



2. 台灣目前科技發展策略方向(3/8)

願景—創新經濟成長

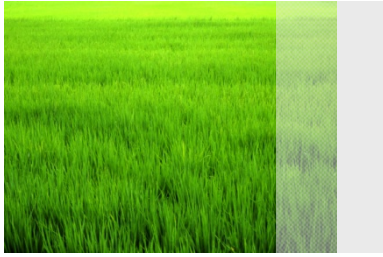
- 成為亞太地區最適合孕育創新與新事業的地區。
- 技術創新與知識服務成為附加價值的主要來源，廠商使用自有品牌行銷全球。
- 各地區依其產業特色、研發資源與文化環境，形成具特色的區域創新聚落。
- 產、學、研人才密切互動交流並與國際接軌，參與國際產業標準的制定。



2. 台灣目前科技發展策略方向(4/8)

願景—永續優質生活

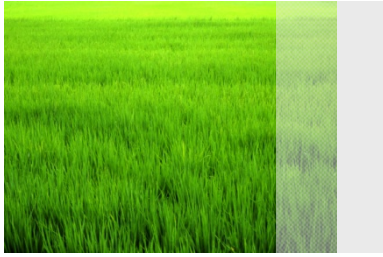
- 利用科技與創新，建構一個全民參與、安全無虞、服務便捷與永續發展的優質生活環境。
- 根據社會發展的需求引導研發投資與新科技應用，國民因科技創新而享有高品質的生活。
- 科學技術與生命倫理、人文社會、環境生態、及產業經濟可以和諧永續發展。
- 提升全民科學素養，使科學扎根於生活之中。
- 廣泛應用資訊通信科技，提升工作、學習、休閒與生活品質，形成一個服務隨手可得、知識創造流通無所不在的「優質網絡社會」。



2. 台灣目前科技發展策略方向(5/8)

科技發展目標(1/2)—科技投入面量化目標

- 政府科技投資
 - 政府投入研發經費穩定成長，誘導民間增加研發投入，期使我國研發經費占GDP比率持續朝3%的既定目標邁進。(2005年為2.46%)
- 民間科技投資
 - 製造業研發經費占營收比重2009年達1.7%、2015年達2.5%。(2005年為1.33%)
- 產學合作
 - 高教部門研發經費來自企業比率2009年達9.1%、2015年維持10%以上。(2005年為5.8%)
- 研發人力
 - 每千就業人口之研究人員數2009年達9.7人年、2015年達10.9人年。(2005年為8.0人年)



2. 台灣目前科技發展策略方向(6/8)

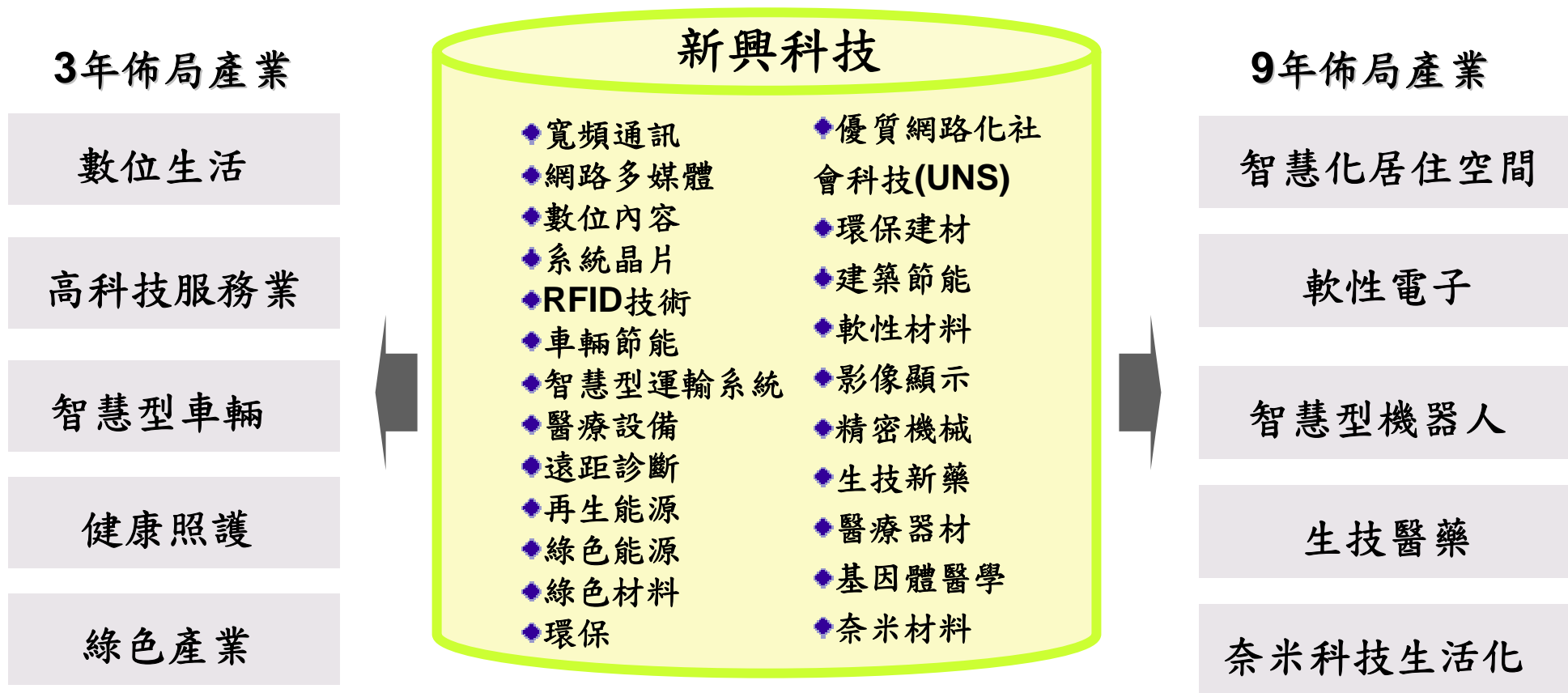
科技發展目標(2/2)—科技產出面量化目標

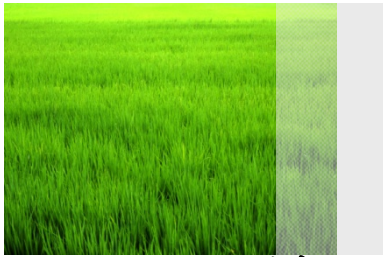
- 學術
 - 至少1所大學居全世界大學排名前100名；全國至少10個優異領域研究中心居亞洲一流 (2005年台大排名114)
- 產業
 - 美國核准專利數(不含新式樣)維持前四名(2005年為第四名)



2. 台灣目前科技發展策略方向(7/8)

- 重點科技領域以聚焦在未來3~9年推動的十大新興產業，為重點投入，以促進人民「安心居住」、「安全行動」與「健康活力」的生活。





2. 台灣目前科技發展策略方向(8/8)

發展策略架構

強化政策規劃、完善制度法規

開發科技人力
規劃人才供需

深耕特色領域
追求學術卓越

鼓勵產學合作
發展產業群聚

以科技創新
創造經濟價值
提升人民福祉

鼓勵創新創業
促成新興產業

強化國防科技
促進軍民技轉