

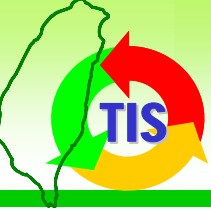
行政院第25次科技顧問會議

台灣創新系統之現況、問題與
改革方向



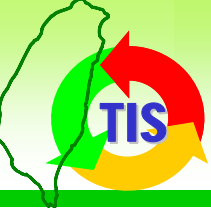
報告人：龔明鑫所長/台灣經濟研究院
協同撰稿人：陳信宏所長/中華經濟研究院

2005年4月22日



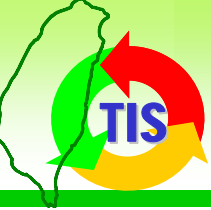
簡報大綱

- 壹、台灣創新監視系統之建構
- 貳、台灣創新系統之現況與問題檢視
- 參、台灣創新系統之改革方向



壹、台灣創新監視系統之建構

- 背景
- 台灣創新系統與檢視架構
- 競爭力-投入-過程-產出(C-I-O-P)架構



一、背景

- ❖ 隨著知識經濟的來臨與大型新興經濟體的崛起，台灣產業結構面臨快速調整，過去漸進式創新及強調規模經濟效率的OEM模式，已無法有效提升台灣的經濟成長，顯示有必要尋找新的成長引擎。
- ❖ 經濟理論中的新成長理論強調，創新活動所引發的技術進步是知識經濟時代下經濟成長的主要動力。[\(見附件一\)](#)
- ❖ 根據WEF最新的報告(2004/2005)所提出新的「全球競爭力指標」(WEF明年即將採用的全球競爭力旗艦指標)，明白指出台灣所處之競爭地位為正由「**效率驅動**」階段轉換為「**創新驅動**」階段，成功的關鍵因素為加強「**創新因素**」與持續「**強化效率**」[\(見附件二\)](#)，換言之，就是要**強化創新系統運作效率，提升創新的投資報酬**。
- ❖ 無疑地，「創新」是台灣經濟持續成長的關鍵，政府施政重點必須**透過適當策略領域規劃、預算分配與相關計畫與政策工具推動，引導資源導向「創新」**，提升台灣整體生產力。
- ❖ 為能使創新投資報酬極大化，本議題將從當前創新系統所呈現的各種創新能力與競爭優勢，檢視其問題與系統的缺口，並提出對策，期許台灣國際競爭力更上一層樓。



二、台灣創新系統與檢視架構

- ❖ **「國家創新系統」(National Innovation System)**：是不同部門成員(企業、研究機構、高等院校與海外系統)所成的組織和制度網路，透由個別或合作形式進行知識創造、擴散與增值活動，在此一架構中，政府可制定與執行政策來影響創新過程；**簡言之，國家新系統是一個結合不同成員來創造、累積、轉換與增值知識與新技術的系統。**(Metcalf, 1995)
- ❖ **OECD「國家創新系統的架構」**：OECD秘書處於1997年提出較具體的國家創新系統的架構(見附件三)，除了科技/創新系統，架構中還涵蓋總體經濟與其他政策因素(如管制、教育與訓練、通訊基礎建設等)，也與產業市場(要素市場、產品市場)與產業間與產學研間的創新聚落形成息息相關。
- ❖ **「建構台灣創新系統的檢視架構」必要性**：國家創新系統的最終目的在追求整體經濟的表現，而創新系統的運作正是落實目的之機制，為能使政府掌握創新系統的運作是否確實朝政策目標方向前進，有必要建立台灣創新系統的檢視架構。



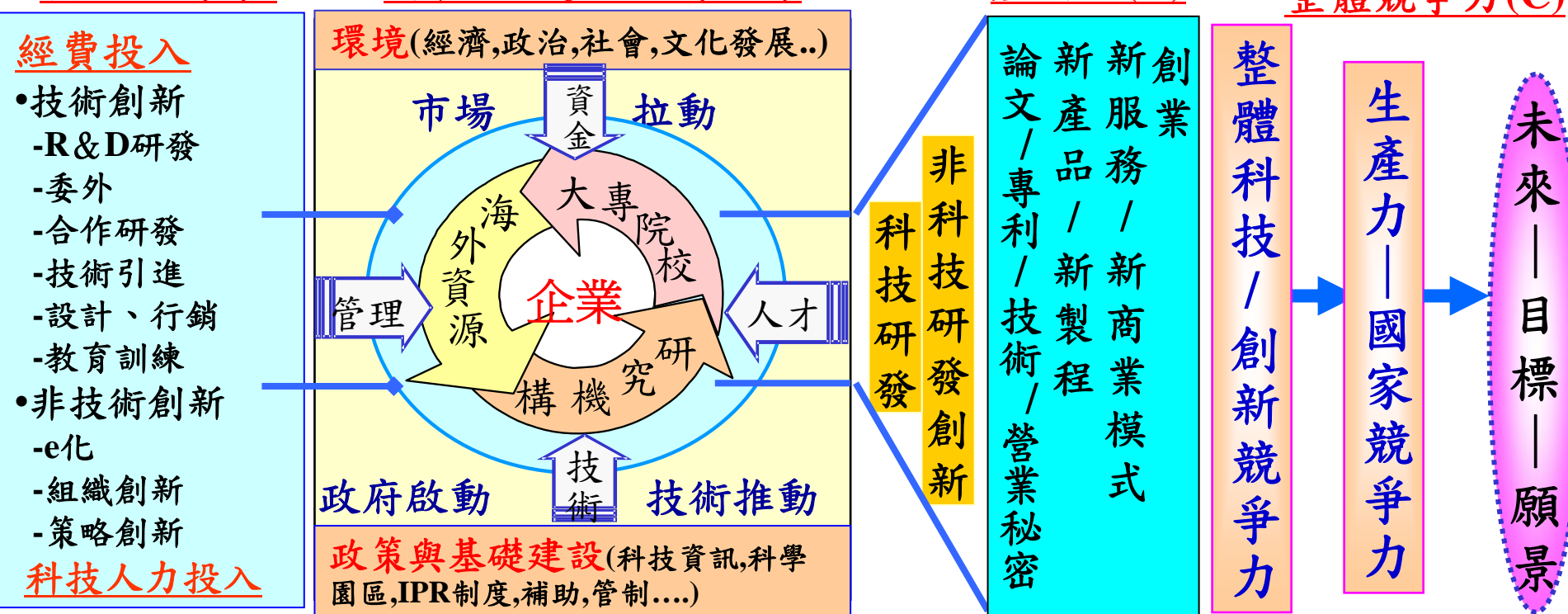
三、競爭力-投入-過程-產出(C-I-O-P)架構

投入面 (I)

過程面/連結面 (P/L)

產出面(O)

整體競爭力(C)



衡量指標：客觀、可取得、國際同軌的原則

- ❖ 整體競爭力：科技競爭力、產業生產力、每人GDP
- ❖ 投入面：R&D投資、創新投資、R&D人力
- ❖ 產出/效益面：論文、專利、IPR收支比、新產品佔銷售值比重
- ❖ 過程/系統連結面：大學研發經費來自企業的比重（產學關係）、平均每件專利引用文獻的篇數（科學與技術關連）

* 附加參考指標：Porter的創新連結指數」與「創新聚落指數」

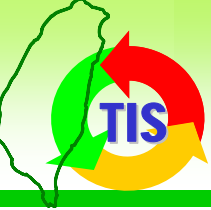
指標系統限制：

- ❖ 非技術創新投入與產出的相關統計資料缺乏。
- ❖ 過程面/連結面的相關指標仍待理論的發展與統計系統的配合。



貳、台灣創新系統之現況與問題檢視

- 整體競爭力
- 投入面
- 產出面
- 過程面/連結面
- 台灣創新系統的缺口



一、整體競爭力

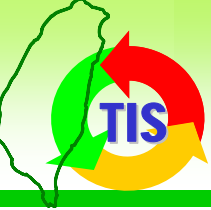
一、整體競爭力 (Competitiveness)

1. 科技競爭力

- 世界經濟論壇(WEF)2004年全球競爭力報告：台灣科技指標排名世界第二，其中創新指標與ICT指標分列第二名與第九名，主要歸因專利數量表現突出。
- 瑞士洛桑國際管理學院(IMD)2004年全球競爭力報告：台灣在科學基礎建設與技術基礎建設指標的排名，分別由2003年的第14名與第20名躍升到全球第8名與第7名。
- 無論是WEF或IMD報告，台灣最強優勢指標以科技相關指標項數最多，顯示科技整體表現是台灣競爭力的優勢所在。

2. 產業生產力 (產業競爭力) (見附件四)

- 產業生產力：以2002年主要國家每位從業人員之附加價值產出為例，台灣在製造業與服務業的生產力為2.8萬與3.5萬美元，相較美國與日本的6-7萬美元與歐洲先進國家的4-5萬美元低，製造業生產力也低於南韓的3.1萬美元，顯示台灣產業附加價值相較主要競爭對手低。
- 若從時間序列來觀察，台灣製造業與服務業從1998年後每位從業人員之附加價值產出呈現停滯成長的現象，顯示創新不足，僅靠量產的規模效率，仍不足以提升產業的生產力。



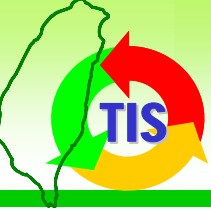
一、整體競爭力(續)

3. 每人GDP (國家競爭力) (見附件五)

- 每人GDP：每人GDP代表一國國民的財富水準，也代表一國的國家競爭力。台灣人均所得世界排名由2002年第25名下降到2003年的第28名，落後於亞洲的日本、香港、新加坡，與南韓在伯仲之間。
- 從時間序列來觀察，台灣每人GDP在1992年超過一萬美元後，迄今呈現盤旋趨勢(在1.2萬到1.4萬美元之間)，而經濟成率也進入緩步成長的階段，顯示經濟體缺乏有效的成長引擎。

4. 科技與生產力之關係 (見附件六)

- 台灣的整體科技競爭力持續上升且名列前茅，但整體的經濟生產力不高且停滯不前，是「台灣創新的矛盾」現象之一。
- 若從台灣與OECD主要國家(1991-2002年)的每人研發投資與每人GDP產出迴歸分析中，的確兩者間存在高度正相關，顯示研發投資對國家生產力具有正面影響力。但台灣每人研發投資對每人GDP產出的係數低於歐美先進國家與日本，顯示研發投資效率較低，應與研發投資集中在原創性較低的活動以及轉化加值過程存在缺口有關。
- 如何引導研發資源到具發展潛力的技術領域或具創意創新的活動、強化創新系統的連結面與轉化加值的功能與改善研發績效，政府責無旁貸。

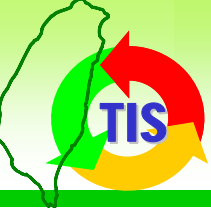


二、投入面

二、投入面 (Input)

1. R&D 投資 (見附件七)

- 以國家購買力平價為基礎，台灣在2002年全國R&D支出排名全球第11位，R&D佔GDP比重呈現上升趨勢（1999年為2.05%，2002年為2.3%），排名全球第11位。R&D投資的絕對與相對水準均有明顯進步。
- 在研發投資的成長動能，在1995-2002年R&D佔GDP比重的平均年變化率僅為3.73%，依此成長速度，要到2010年才能達到3%的目標，若要提前達到目標，必須加大研發投資力度。
- 以國家購買力平價為基礎，台灣2002年企業研發支出名列全球第12名。企業部門的R&D佔GDP與產業生產毛額DPI比重均有明顯上升，但仍落後領先群國家甚多。在高科技產業的研發支出佔產業附加價值比重(2002為15%)，相對歐美先進國與日韓的20%水準有偏低的現象。
- 在產業研發支出的結構，台灣高度集中於ICT產業，比重高達七成，其中資訊硬體設備業在2002年的比重大幅增加，顯示資訊代工企業逐漸加強研發，以因應微利時代的利潤壓縮。



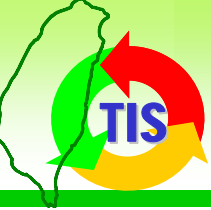
二、投入面(續)

2. 企業技術創新投資

- 根據台灣區技術創新調查報告顯示，2000年間企業創新支出中，企業內自行研發比重僅佔二到三成，委外研發佔不到一成，透過技術購買方式的比重則約佔三成到到四成，顯示向外採購研發服務與技術是台灣企業的取得技術創新的來源，特別是服務業。

3. 科技人力的投入

- 台灣研發人力數量，在總量表現不差，但相對數量指標，特別是企業部門的相對研發人力，仍低於主要先進國家。



三、產出面

三、產出面(Output)

1. 論文表現 (見附件八)

- 以在ISI發表的論文為基礎，台灣近十年的論文發表篇數名列全球21名，但每篇論文被引用次數則名列全球96名，顯示台灣的學術論文「量」指標表現不差，但影響力較差。

2. 專利表現 (見附件八)

- 在美國核准的發明型專利為例，台灣核准件數排名全球第四，每百萬人口專利件數排名第二，顯示專利「量」表現突出。
- 台灣的專利件數高度集中在半導體製程領域與傳統的技术領域（自行車、鎖、運動器材、手工具等），具有相當的技术專業化程度。 (見附件九)
- 在專利影響力方面，台灣專利因高度集中在半導體領域，由於半導體領域專利被引證頻率高，使得整體專利的影響力表現不差。不過，除半導體製程外，其餘領域專利的影響力則不高。



三、產出面(續)

3. IPR收支比

- 以IPR的收支比為例，台灣2002-2003年的IPR收支比僅為0.13-0.15之間，相較OECD主要國家低（美國2.29,瑞典1.69,法國1.65,英國1.30,韓國0.28）。

4.新產品銷售比重

- 根據台灣區技術創新調查報告顯示，2000年間台灣製造業在新技術產品佔銷售額比重為7%，與歐盟平均相當。至於在非技術創新的產出，如新服務、新經營模式等產出，因國內未進行相關調查與統計，缺乏分析資料。



四、過程面/連結面

四、過程面/連結面(Process/Linkage)

1. 大學研發資金來自產業的比重（產學關係）

- 大學研發經費來自企業委託與補助的經費比重，象徵產學在研發創新互動密切性。2002年我國大學研發經費來自企業的經費比重僅為3.25%，相較德國(12.19%)、南韓(13.86%)、加拿大(9.33%)等國低，顯示產學互動有待加強。

2. 平均每件專利引用文獻的篇數（科學與技術關連）（見附件十）

- 以在美國核准的發明型專利為例，2000-2003年間台灣平均每件專利引用論文篇數僅為0.24篇，低於歐美國家甚多，甚至也落後於南韓的0.77篇。即使是科學基礎型的領域（如生物科技），專利引用論文篇數也相對較低，顯示台灣技術與科學關連度低。

* 附加參考指標：（見附件十一）

- 根據2003年Michael Porter的「國家創新能力指標」中的「創新群聚環境」與「創新連結」大項指標之綜合評比，台灣創新群聚表現名列全球第六、但在創新連結則落居20名，是台灣表現最差的項目。



五、台灣創新系統的缺口—整體觀察

投入面

- 產業研發投資強度相對較低
- 製造業研發高度集中ICT產業，研發投資密度相對較低
- 服務業研發創新投資比重與密度均偏低
- 企業科技人才相對比重相對較低

產出面

- 學術論文的影响力偏低
- 專利「量」與「平均影响力」表現佳，但僅有半導體
- 製程專利最具專業化與影响力。
- 製造業與服務業平均每人生產力與全國每人GDP均相對較低（附加價值較低）

過程/連結面

- 產學合作互動低
- 科學與技術系統間的關連低

統計缺口

- 科技創新統計系統步伐落後於政策制訂需求者(技術創新調查不足，非技術創新模式的調查則付之闕如)

台灣結構性問題

系統失靈

國際因素



五、台灣創新系統的缺口—整體觀察(續)

台灣創新系統上中下游關聯圖

研究層次		推動單位	執行機關		
		政府機關	學術研究機構	財團法人	公民營企業
上游	基礎研究	中央研究院 ↑ 教育部 國科會	中央研究院 各大學相關科系	國家衛生院	
	應用研究	衛生署 農委會 ↑		工業技術研究院 及其他研究機構	
中游	技術開發	經濟部 ↓	創新育成中心		新興產業 ↑ 傳統產業之企 業研發部門 ↑ 國營事業之 研發部門
	商品化應用				
下游	商品化應用				

論文多，平均引用低

專利少，且與論文聯繫低

專利多且集中，但技術收入低

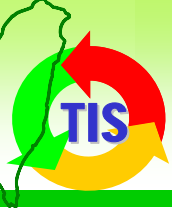
附加價值低

上下游及跨部門整合效率不佳

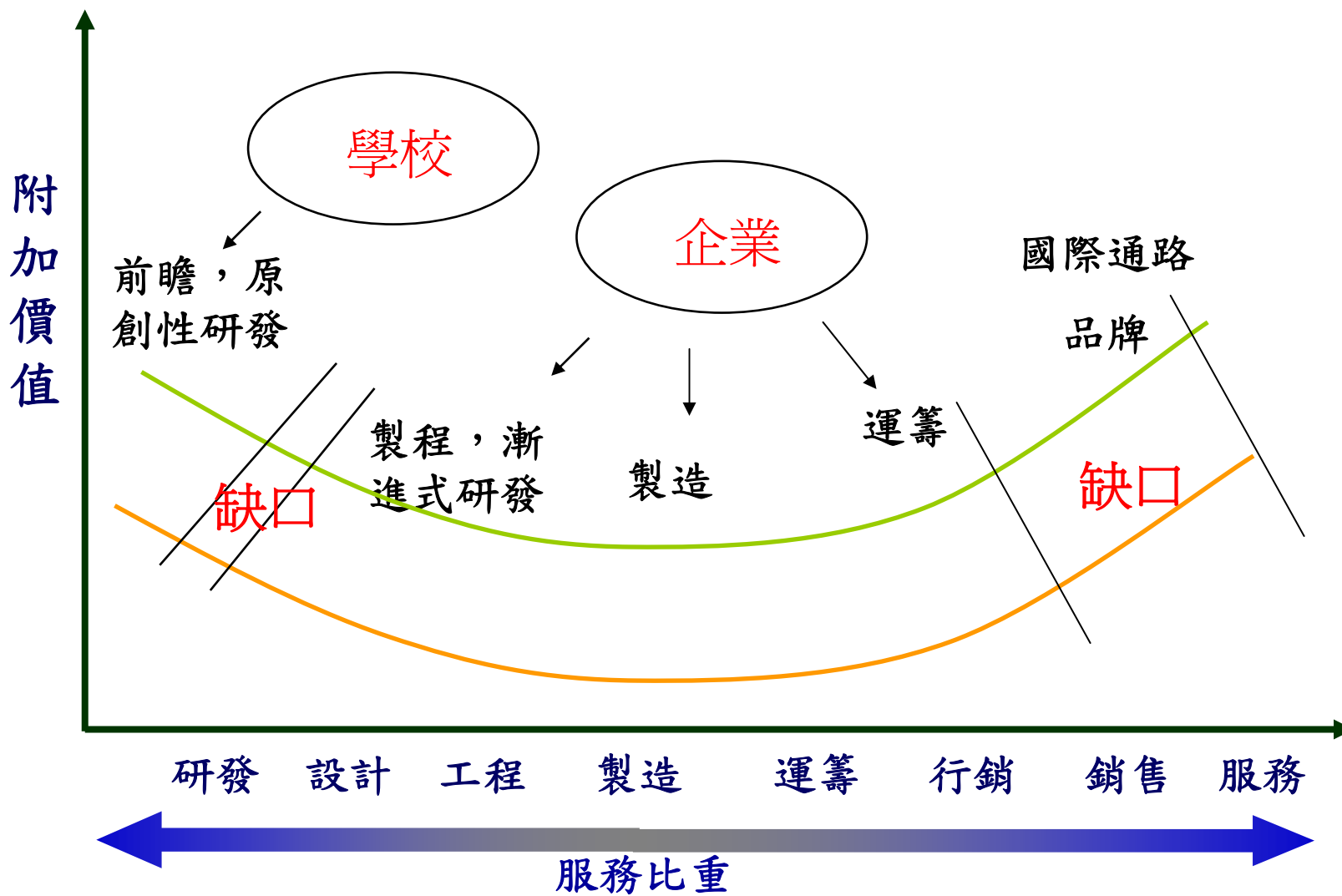
論文多，影響力低

專利不少，但技術收入不多

專利多，創新不足，附加價值低



五、台灣創新系統的缺口—整體觀察(續1)





五、台灣創新系統的缺口—台灣結構性問題

1. 專利多及新產品多，但附加價值低

- 我國的創新，以模仿或漸進式技術改進為主，須轉而以原創性的科技創新為競爭優勢，須提高產業創新的價值。
- 近10年來缺乏知識（新興科技）產業化的宏圖與進展。

2. 產業與科技國際化連結的結構失衡

- 廠商營運國際化，偏重於生產價值鏈的國際延伸，易以海外生產取代國內生產，加深國內產業升級與催生新興產業的壓力
- 目前國際科技合作：以學術研究為主，贊助人員的互訪、學術會議或個別性的國際合作研究計畫；僅有少數個案屬較長期性和建制化的跨國合作。

3. 整體研發投入的動能不足與結構失調

- 韓國與我國在研發密度的差距自1982年起開始拉大。
- 我國要在2006年達成R&D/GDP為3%目標是高難度挑戰。
- 政策改革要有「附加性」（additionality）的內涵，政策範圍要超越R&D支出層次（政策改革要能帶動民間研發）。



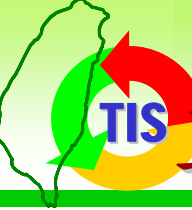
五、台灣創新系統的缺口—台灣結構性問題(續)

4.科技人力之質與量不足

- 高階研究人員集中在大學系統內，要提昇民間研發投入及其前瞻性，需建立配套制度，以促進產、學及公、私部門間的人才流動。
- 台灣與矽谷的跨國社群關係逐漸萎縮，而國際高階人力版圖劇烈改變
 - 台灣赴美留學人數減少，印度與中國大陸現為美國最大的留學生來源國，印度、中國大陸、東歐等國具充沛技術人力，成為服務外包重要來源國

5.創新系統內的互動與連結待提升

- 目前的產學關係，偏重於「研究與訓練的開發」，非「智財開發」端，有賴制度進一步鬆綁，應轉而推動產、學間建制化、長期性、和正式的夥伴關係。



五、台灣創新系統的缺口—尚未趕上國際趨勢

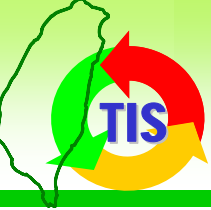
1. 跨國企業高階價值鏈國際版圖的變遷：由生產據點轉向高階企業功能與研發外包

- 企業功能外包由製造轉向服務與研發，印度與中國大陸均具優勢。
- 中國大陸在跨國企業高階企業價值鏈的地位快速提升：營運總部、採購處、研發中心。(見附件十二)

2. 跨國企業研發國際化逐漸涵蓋東亞非先進國家，影響東亞區域的國際創新版圖

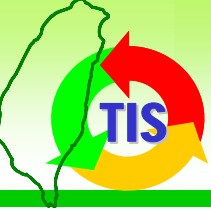
- 印度：外商研發中心 > 100家；部分從事高階研發。
- 韓國：134家外商研發機構，未來5年擴充到 > 300。
- 中國大陸：600家外商研發機構，部分從事高階研發。
- 台灣：

	1987-91	1992-96	1997-2000
外商研發密度(研發支出/營收，%)	1.22	1.48	2.49



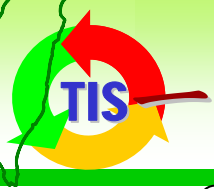
五、台灣創新系統的缺口—系統失靈

- **系統失靈：一國缺乏制度與經濟誘因之間的整合，使得技術進步受到限制** (詳見附件十三)
 - **網絡失靈**：系統內各組織的創新網絡聯結與互動能量貧乏，主要緣於系統內成員相互聯絡關係薄弱，資訊流通不足所致。
 - **制度失靈**：法令規章設計有礙於組織成員互動，或指某些組織成員表現不良(包括公務員若心態保守，狹義解釋已鬆綁之法令)，以致降低創新精神，均可能進而導致整體創新效率下降。



參、台灣創新系統之改革方向

- 國內結構性與系統性缺口
之改革方向
- 本次會議討論案三主題



國內結構性與系統性缺口之改革方向

結構性

1. 專利多及新產品多，但附加價值低

2. 產業與科技國際化連結的結構失衡

3. 整體研發投入的動能不足與結構失調

4. 科技人力之質與量不足

5. 創新系統內的互動與連結待提升

系統失靈：網絡失靈
制度失靈

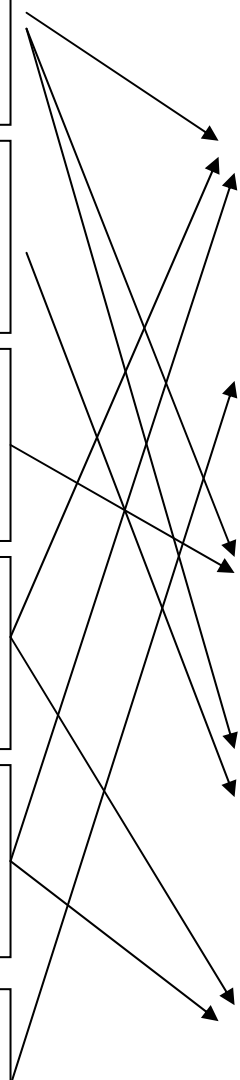
1. 建立產業化的具體規劃與目標—技術前瞻預測計畫

2. 績效評估機制的建立，並與預算分配連結

3. 提昇民間企業在前瞻創新的角色

4. 研究及推動非科技與營運模式之創新

5. 落實高等教育宏觀規劃之公教分離制度

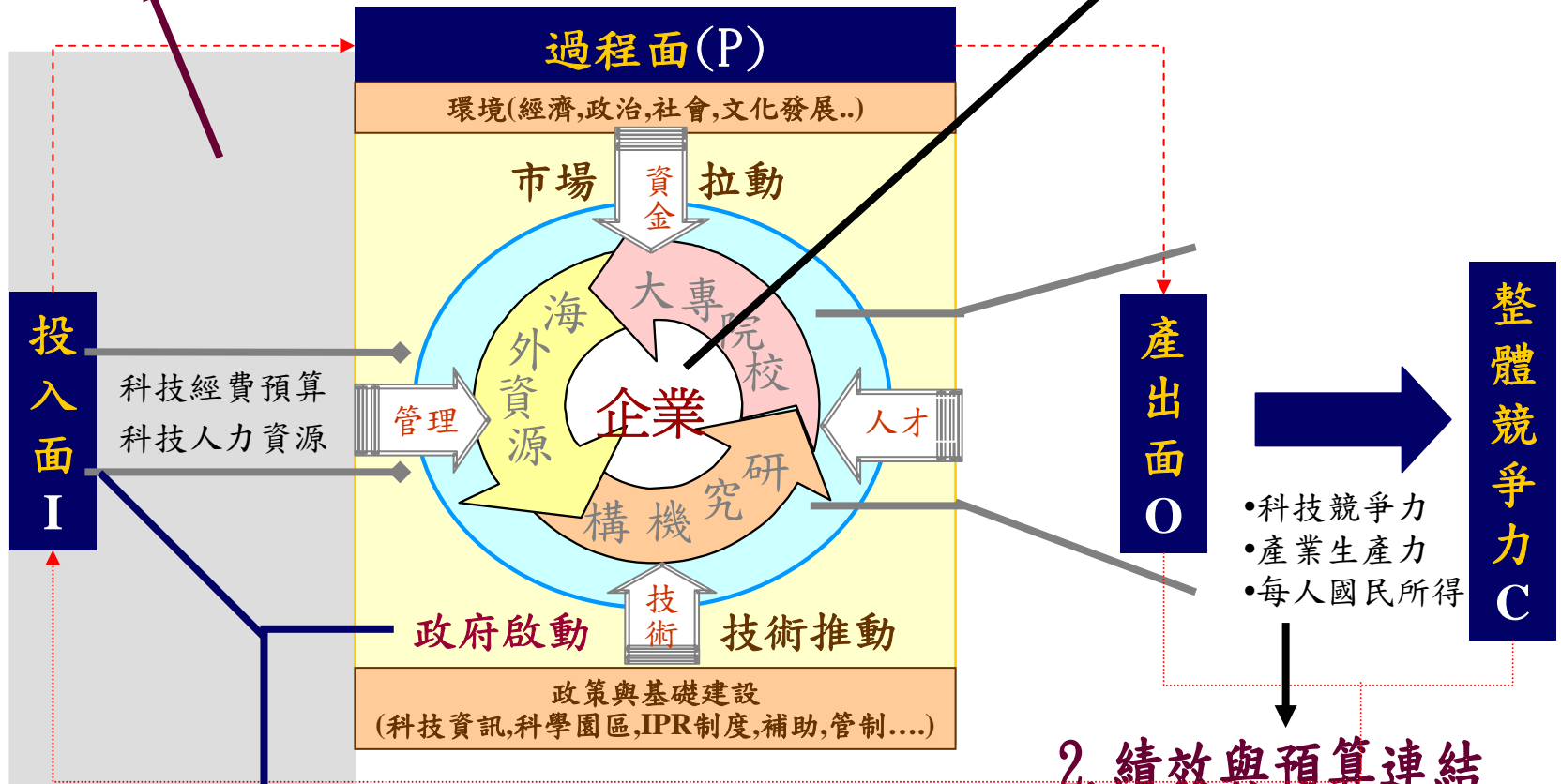




二、本次會議討論案三主題

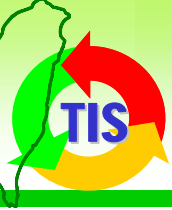
1. 方向選擇
—技術前瞻預測

3. 提升企業角色

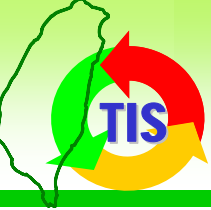


科技政策與科技計畫運作機制

2. 績效與預算連結
如何讓I與C-O發揮連結效益



敬請指教



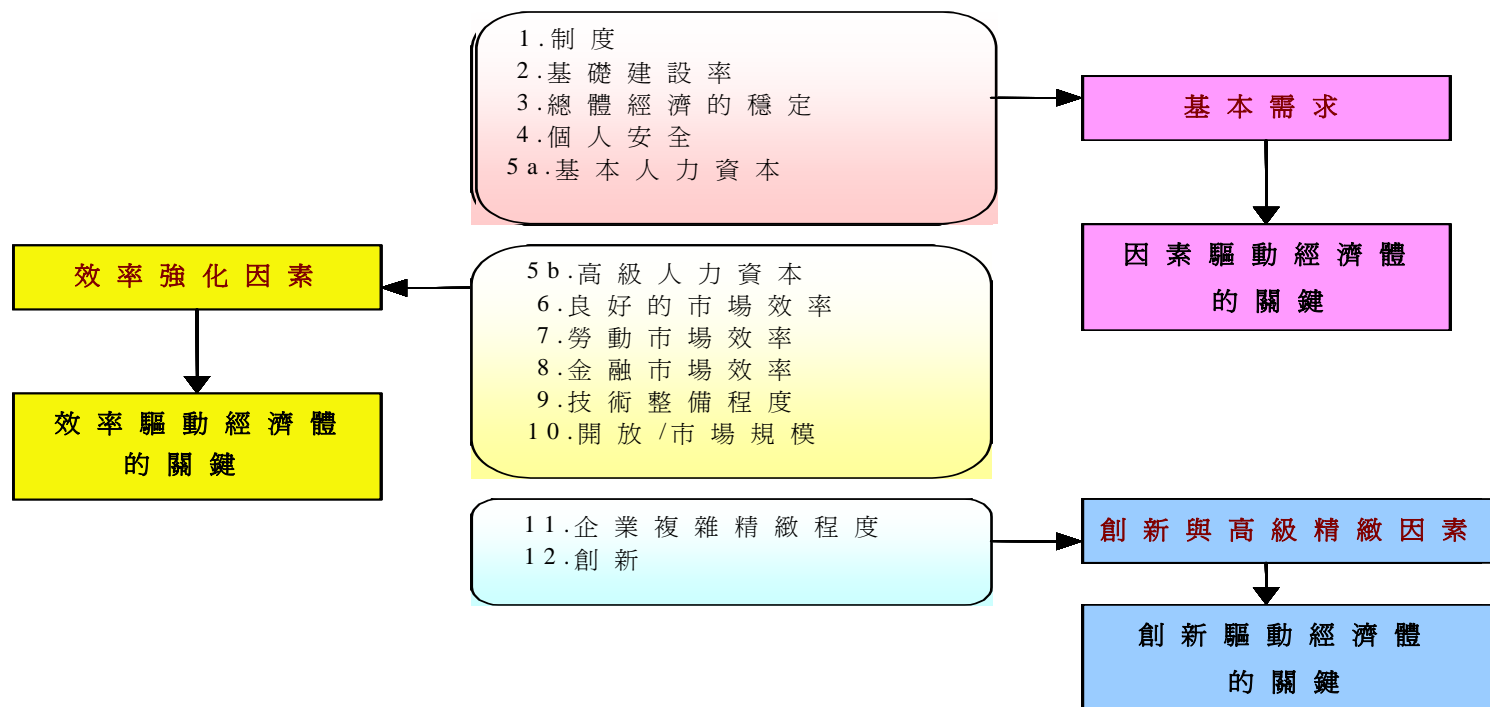
附件一、新成長理論代表性文獻--附加價值之創造

學者	長期經濟成長來源
Adam Smith (1776)	強調專業化與分工，使得勞動生產力進步，造就了經濟成長。
Solow & Swan (1956)	強調實質資本的累積對於經濟成長的重要性；經濟成長的長期均衡決定於外生固定的儲蓄率、人口成長率與技術進步。
Cass & Koopman (1965)	經濟成長的長期均衡決定於內生性的儲蓄率、外生人口成長率與技術進步。
Romer (1986)	考慮其他廠商平均資本規模的外溢效果會產生外部經濟 (AK 模型)。
Lucas (1988)	人力資本的生產是技術進步的一個替代，從而使在缺乏外生技術進步的情況下，經濟仍能持續成長。
Romer (1987)	技術進步是經濟成長的動力，技術進步是有目的的 R&D 活動的結果，且 R&D 需要人力資本的投入。
Grossman & Helpman (1991)、Aghion & Howitt (1992)	技術進步是經濟成長的動力，把技術進步設定在產品與中間財的品質提升上。
Grossman & Helpman (1991)、 Segerstorm (1991)	技術進步是經濟成長的動力，透過領導國將技術擴散至落後國，使得落後國經濟成長。

資料來源：龔明鑫、李慧萍(2004)，「2004產業科技創新～創新經濟的成長引擎」國際研討會論文集，技術處，台經院/中經院/工研院。

[回上一頁](#)

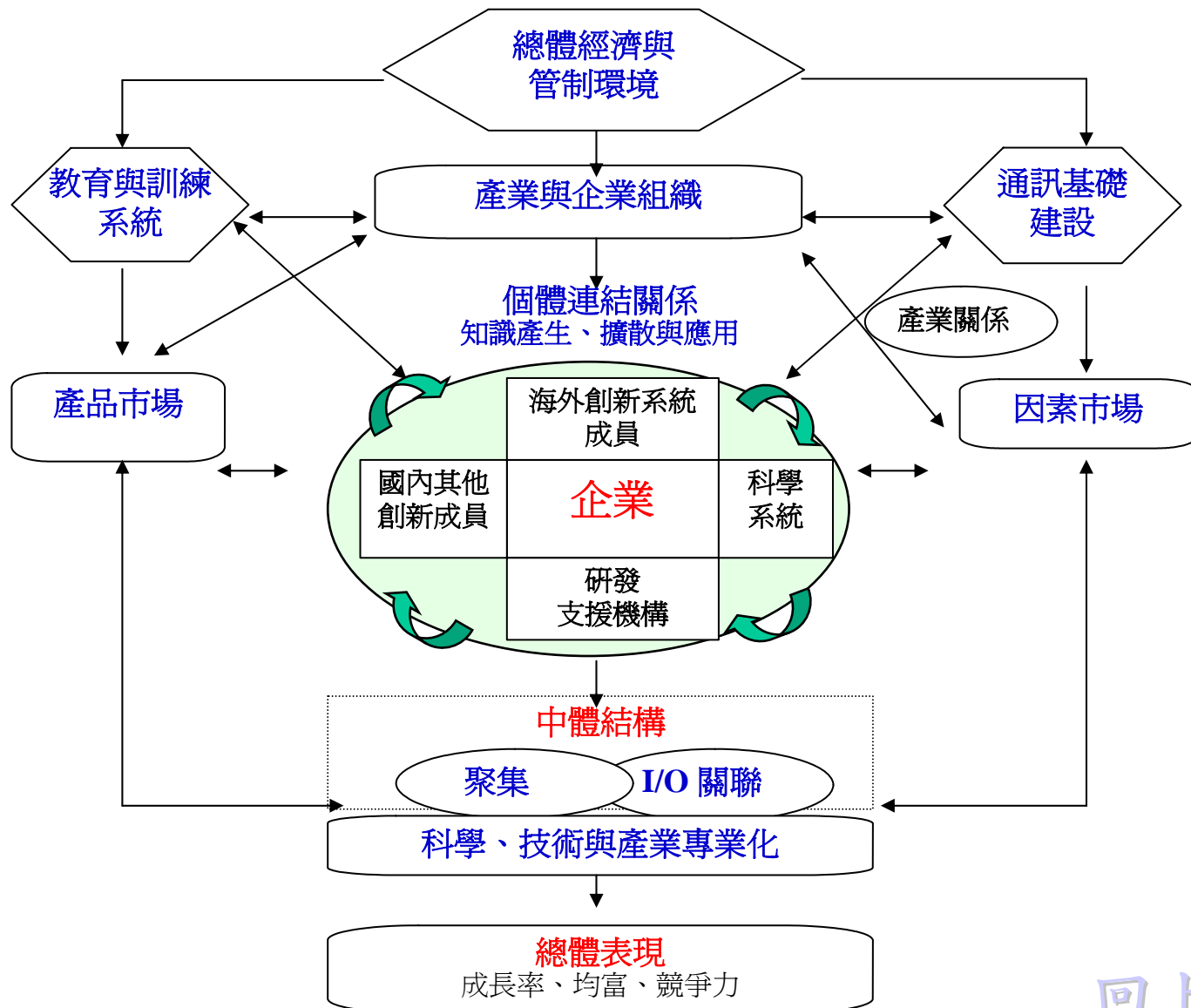
附件二、世界經濟論壇全球競爭力-不同發展階段的競爭關鍵因素 ~2005年起將採用的全球競爭力旗艦指標之架構



- 新的全球競爭力指標將於2005年起取代過去的「成長競爭力指標」與「企業競爭力指標」。
- 依各國所處的發展階段，三大關鍵因素的權重隨之調整，加權可得全球競爭力指標的分數。
- 在報告中指出台灣位於「效率驅動」轉型為「創新驅動」的過程中，創新因素大幅加強。

因素/階段/權數	要素驅動階段(I)	(I)轉換(II)	效率驅動階段(II)	(I)轉換(II)	創新驅動階段(III)
基本需求	50%	50%→40%	40%	40%→30%	30%
效率強化	40%	50%→40%	50%	50%→40%	40%
創新精緻	10%	10%	10%	10%→30%	30%

附件三、OECD1997年提出的國家創新系統架構



附件四、產業生產力(附加價值)

主要國家產業生產力

- 平均每就業人數之

GDP 產出

單位：千美元/每就業人員

		農林漁牧	製造業	服務業	企業部門服務業
美國	2001	39.1	78.8	66.3	80.4
日本	2002	13.5	70.5	66.6	-
德國	2002	22.3	51.7	47.8	56.2
法國	2002	33.3	62.4	52.5	65.0
英國	2002	31.5	58.9	47.1	62.2
芬蘭	2002	32.9	60.3	47.7	62.7
荷蘭	2002	34.2	52.9	43.5	49.4
瑞典	2002	37.6	58.9	47.1	62.2
南韓	2001	8.5	31.0	17.4	17.3
台灣	2002	7.4	28.4	34.9	40.7
台灣	2003	7.5	28.2	35.0	41.4

註：服務業含政府部門，匯率以年平均匯率為基礎。

資料來源：OECD STAN database, 2004.

行政院主計處，國民所得年報，民國

92 年版。

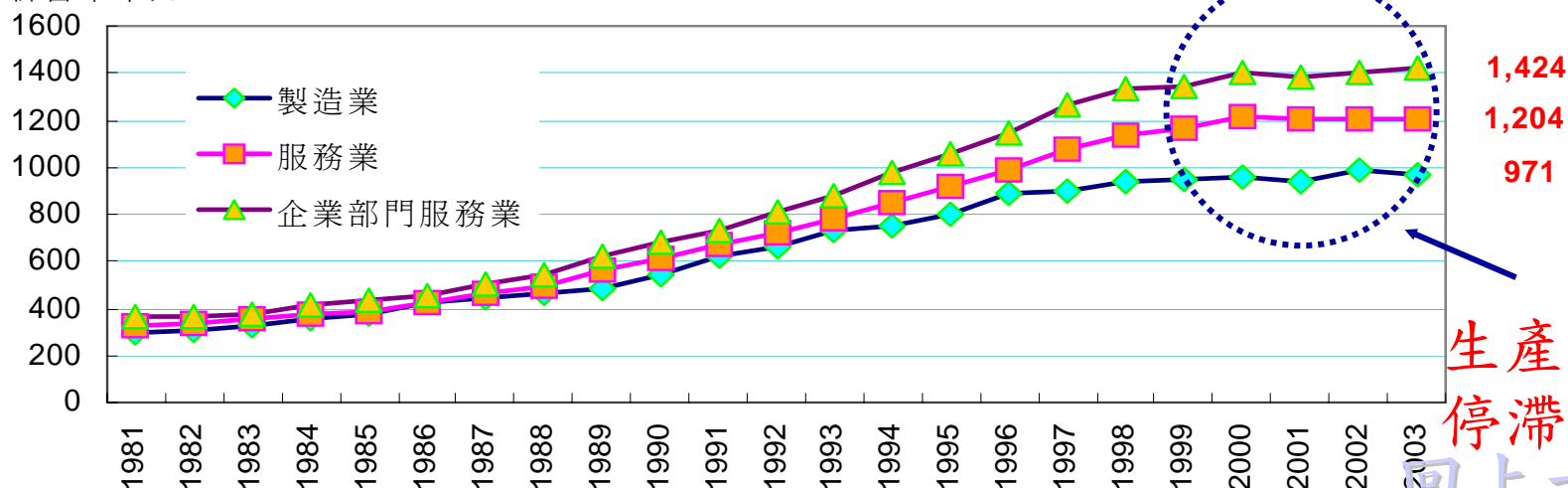
行政院主計處，人力資源統計年報，民國

93 年版。

↑ 製造業與服務業生產力相對歐美先進國家與日本低。

台灣製造業與服務業部門生產力（每位就業人數的GDP貢獻）

新台幣千元



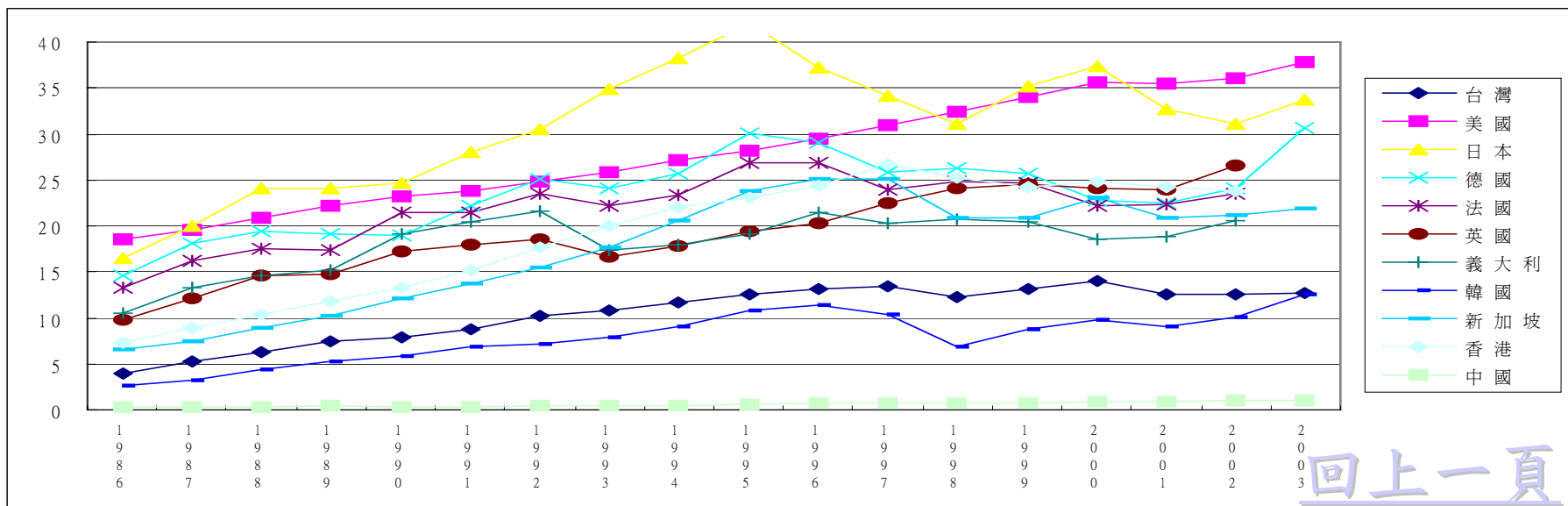
生產力呈現停滯成長

回上一頁

附件五 2002/2003年全球每人GDP排行榜

2002			2003		
Rank	Country	Per capita** GDP(US \$)	Rank	Country	Per capita** GDP(US \$)
1	Norway	42,275	1	Norway	48,754
2	Switzerland	37,342	2	Switzerland	41,788
3	USA	36,366	3	Denmark	39,599
4	Denmark	32,215	4	Ireland	38,981
5	Ireland	31,241	5	USA	37,424
6	Japan	31,192	6	Sweden	33,965
7	Sweden	27,179	7	Japan	33,685
8	UK	26,453	8	Netherlands	31,774
9	Netherlands	26,037	9	Austria	31,208
10	Austria	25,332	10	Finland	31,128
11	Finland	31,128	11	UK	30,341
15	Hong Kong	23,566	19	Hong Kong	22,223
18	Singapore	21,162	20	Singapore	21,492
25	Taiwan	12,588	27	Korea	12,691
28	Korea	11,479	28	Taiwan	12,671

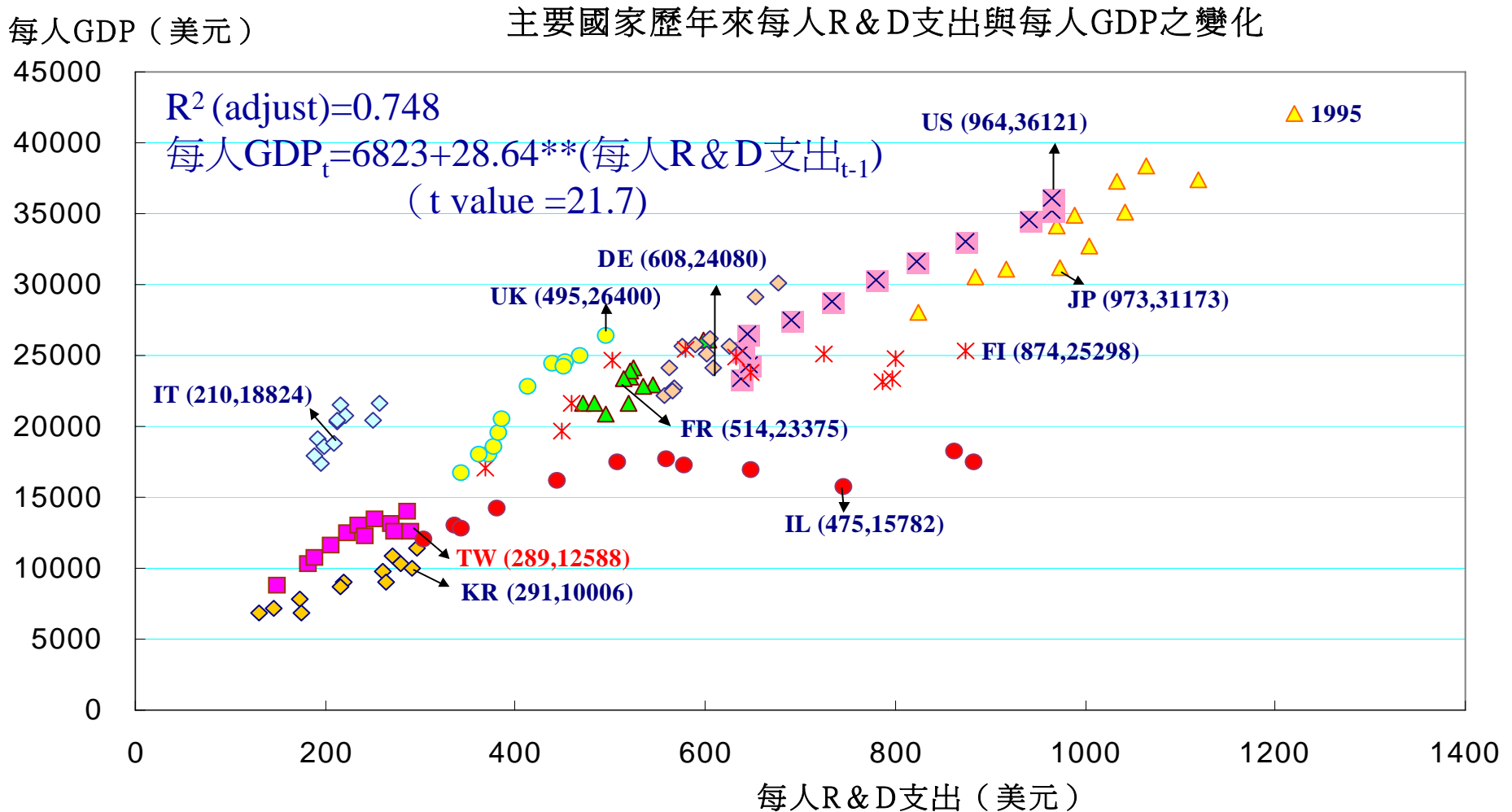
歷年各主要國家每人GDP變化



回上一頁

附件六- 每人R&D支出 vs. 每人GDP

❖ 主要國家每人研發投資與每人GDP的時間序列資料，發現科技研發投入對人均所得有正面相關性。



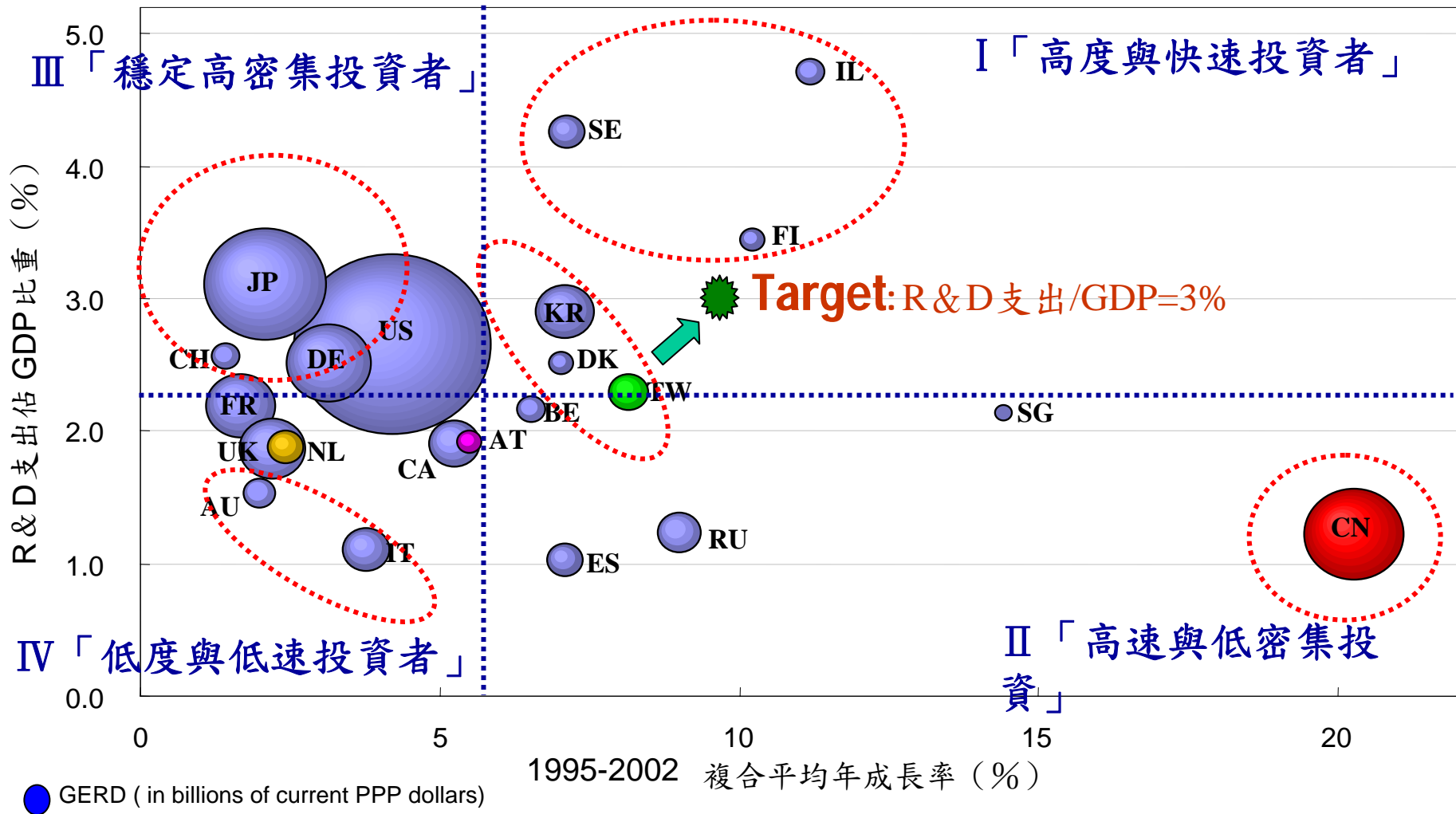
註：刮號中標示為2002年各國美元研發支出與每人GDP，義大利為2001年資料。

資料來源：OECD, MSTI 2004/1, May 2004, 台灣經濟研究院計算。

[回上一頁](#)

附件七、研發投資水準與成長率之動態變化

主要國家 R & D 投資水準 (2002) 與成長趨勢 * (1995-2002)



Source: OECD, MSTI 2004/1, May 2004.

[回上一頁](#)



附件八、主要國家在論文與專利的表現

台灣近十年在ISI論文發表之績效

國家	論文篇數	被引用次數	平均每篇被引證次數
台灣	96,394	420,234	4.36
排名	21	26	96

Note: Top 20 Countries covering the periods from 1993.1 to 2003.12, Taiwan covering from 1993.3 to 2003.12

Source : <http://in-cites.com/countries/2003allfields.html> , <http://in-cites.com/countries/taiwan.html>

表2-1-9 主要國家2002-2003年在美國發明型專利之專利強度表現

	2002年					2003年			
	專利數 PN	之專利數 PN/M.POP	指數 CII	專利強度 PS		專利數 PN	之專利數 PN/M.POP	指數 CII	專利強度 PS
美國	86,972	299	1.16	100,740	美國	87,901	299	1.18	103,528
日本	34,859	273	0.91	31,856	日本	35,517	279	0.89	31,625
德國	11,280	137	0.62	6,939	德國	11,444	139	0.61	6,990
台灣	5,431	242	1.00	5,433	台灣	5,298	234	0.88	4,676
南韓	3,786	80	0.82	3,106	加拿大	3,426	109	0.92	3,151

註 1.專利所屬國別係以USPTO定義「以第一個發明人之國別」為認定標準。

Rank(4)

Rank(4)

Rank(4)

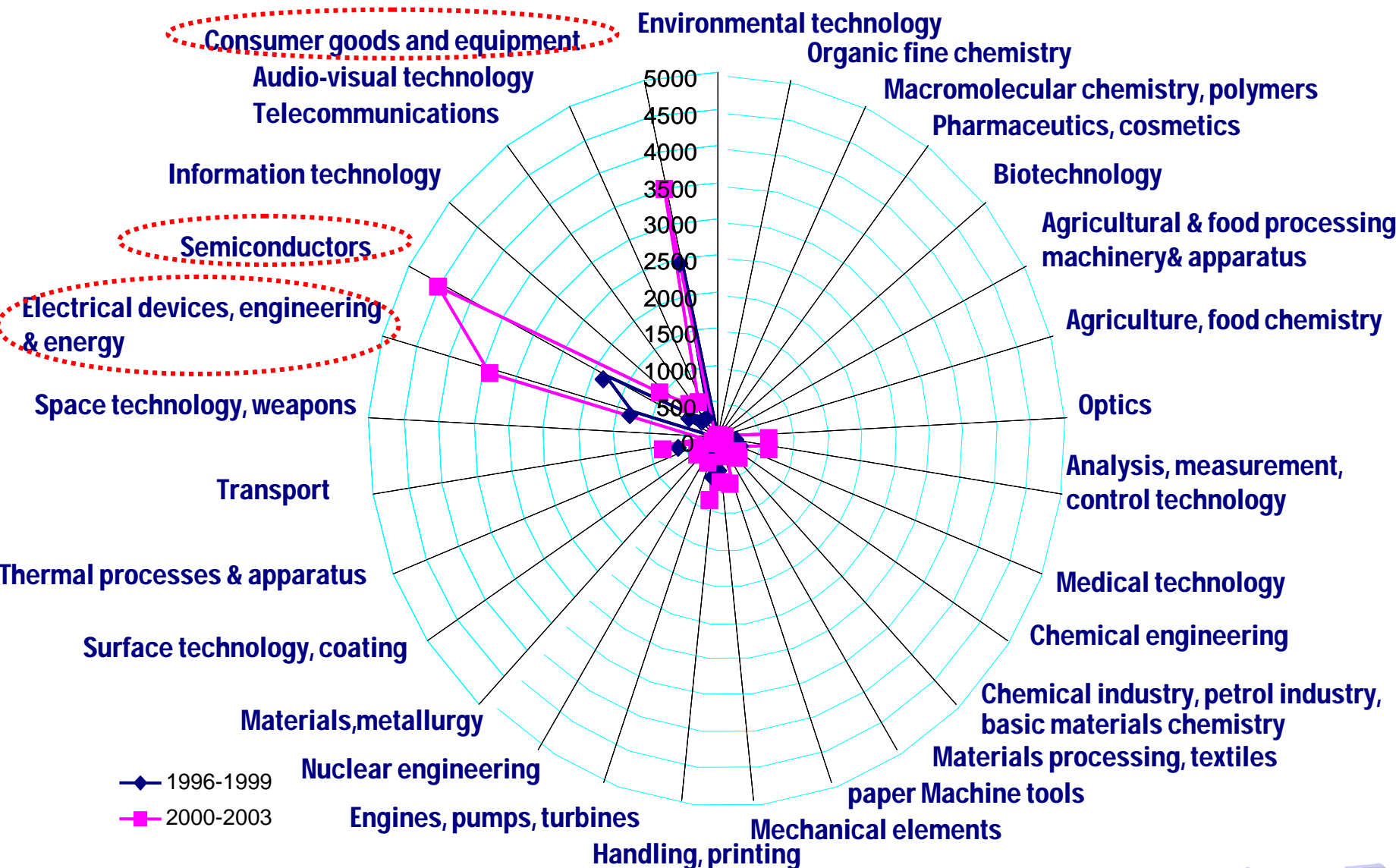
2.2003年的現行衝擊指數 (current impact index)為各國前五年 (1998-2002年) 之專利被2003年引用頻率相對整體平均引用次數比值的加權平均值。

3.後期衝擊指數係為各國專利平均被引證次數相對整體專利平均被引證次數之比值。

4.衝擊指數係為各國專利平均被引證次數相對整體專利平均被引證次數之比值。

資料來源：USPTO資料庫，台經院計算整理。

附件九、台灣在美國29個領域發明型專利核准件數分佈與變化



[回上一頁](#)

Note: Technological fields refers to Fulvio Naldi, Scientific and Technological Performance by Gender-A feasibility study on Patent and Bibliometric Indicators, Vol. I : Statistical Analysis, EC Research DG, 2003

附件十、2000-03年間主要國家在美專利平均引用論文篇數

表 主要國家在美國2000-2003年間發明型專利之平均引用文獻的篇數

技術領域	美國	日本	英國	德國	台灣	南韓	法國	加拿大	義大利	瑞典
1 環境技術	3.69	0.84	1.03	0.86	0.04	0.79	1.10	2.33	0.68	0.56
2 有機化學	16.41	4.54	8.63	4.28	5.40	4.48	4.04	17.23	3.13	13.45
3 高分子化學	4.77	1.10	2.00	2.05	0.57	2.52	1.73	3.15	1.77	2.66
4 製藥,化妝用品	20.42	5.46	11.36	7.00	5.54	4.48	6.72	23.00	9.01	15.24
5 生物科技	28.69	7.30	17.80	13.97	8.50	8.54	13.20	26.64	12.82	15.07
6 農業與食品加工機械與設備	2.76	1.03	2.28	0.52	0.56	1.07	1.94	1.23	0.38	1.26
7 農業與食品化工	9.97	2.38	8.77	3.36	0.53	2.55	4.20	11.65	0.74	1.27
8 光學技術	3.26	0.68	2.21	1.31	0.15	1.71	1.39	2.13	2.63	1.25
9 分析,量測,控制技術	4.76	0.79	3.24	1.27	0.28	0.72	1.68	4.96	1.48	1.79
10 醫事技術	4.69	0.54	3.86	0.96	0.15	0.70	1.02	3.67	1.21	1.14
11 化學工程	2.79	1.33	1.22	0.81	0.12	0.97	0.66	1.77	0.63	0.90
12 化學工業,石化工業,基本材料化學	8.52	1.88	3.08	2.96	4.18	2.38	3.17	8.38	2.60	4.35
13 材料加工,紡織	2.24	0.62	0.93	0.87	0.16	0.72	1.42	1.87	0.55	0.80
14 紙品製作工具機	1.33	0.45	0.38	0.58	0.04	0.26	0.45	0.64	0.58	0.70
15 機械零件	0.79	0.27	0.26	0.30	0.02	0.05	0.29	0.44	0.24	0.33
16 處理,印刷	0.81	0.43	0.89	0.32	0.03	0.15	0.34	0.31	0.13	0.99
17 引擎,泵,渦輪機	2.63	0.28	0.18	0.28	0.02	0.09	0.23	0.45	0.15	0.23
18 核子工程	3.09	0.80	1.73	0.99	0.54	1.05	0.69	2.95	0.50	0.44
19 材料,冶金	3.31	1.08	1.65	1.53	0.46	1.03	1.19	3.10	1.42	0.88
20 表面處理技術	3.19	1.02	2.13	1.49	0.35	1.19	2.05	1.96	2.54	2.06
21 熱加工與其設備	1.00	0.29	0.37	0.41	0.03	0.13	0.34	0.37	0.12	0.17
22 運輸	0.73	0.34	0.29	0.29	0.04	0.06	0.39	0.84	0.42	0.14
23 太空技術,武器	1.17	0.93	0.42	0.58	0.00	0.67	0.44	0.69	0.06	0.32
24 電力設備,電力工程,電能	1.62	0.57	1.03	0.68	0.07	0.25	0.55	1.49	0.57	2.97
25 半導體	2.96	1.59	3.36	1.89	0.29	0.63	2.02	14.92	2.38	2.71
26 資訊技術	4.84	1.36	3.23	1.77	0.45	0.50	2.31	4.05	1.62	2.65
27 通訊	3.11	1.05	1.69	1.43	0.45	0.55	1.34	3.48	1.24	1.90
28 視聽技術	2.31	0.75	1.12	1.22	0.12	0.30	1.18	2.33	1.22	0.67
29 消費用品與設備	0.97	0.56	0.79	0.29	0.02	0.10	0.42	0.51	0.18	0.78
小計	4.65	1.03	3.50	1.51	0.24	0.77	2.12	4.35	1.61	2.45

註：技術領域分類參考 Fulvio Naldi, Scientific and Technological Performance by Gender-A feasibility study on Patent and Bibliometric Indicators, Vol. I: Statistical Analysis, EC Research DG, 2003

資料來源：USPTO 資料庫，台灣經濟研究院計算。

附件十一、Michael Porter 國家創新能力評比

表 主要國家之 2003 年國家創新能力評比

國家/ 指標	國家創新指標				科技人力 指標		創新政策 指標		聚落之創新 環境指標		創新連結 指標		企業創新導 向指標	
	排名		指數	2003	排名	指數	排名	指數	排名	指數	排名	指數	排名	指數
	2003	2002												
美國	1	1	-	36.60	4	8.44	3	5.51	2	7.59	1	7.26	1	7.80
芬蘭	2	3	△	35.96	3	8.53	2	5.58	3	7.55	2	7.02	8	7.28
英國	3	2	▽	34.63	17	7.89	7	5.36	13	6.79	3	6.96	3	7.63
日本	4	5	△	34.62	2	8.54	17	5.02	1	7.68	13	5.97	4	7.42
德國	5	4	▽	34.29	12	8.06	10	5.34	4	7.37	11	6.11	5	7.41
新加坡	6	10	△	34.19	6	8.33	1	5.96	12	6.85	14	5.91	10	7.14
瑞典	7	7	-	34.02	5	8.41	15	5.11	14	6.72	6	6.48	7	7.30
丹麥	8	12	△	33.95	10	8.15	12	5.18	7	6.99	8	6.27	6	7.36
瑞士	9	6	▽	33.73	8	8.19	20	4.92	10	6.89	12	6.09	2	7.65
法國	10	13	△	33.63	15	7.91	8	5.35	9	6.96	9	6.20	9	7.22
荷蘭	11	11	-	33.14	18	7.85	11	5.29	17	6.61	5	6.51	13	6.87
加拿大	12	9	▽	33.11	13	8.00	6	5.37	8	6.98	7	6.39	19	6.37
台灣	13	8	▽	32.84	16	7.89	5	5.39	6	7.19	20	5.63	15	6.74
以色列	14	15	△	32.64	31	7.35	9	5.35	23	6.27	4	6.62	12	7.05
澳洲	15	17	△	32.37	11	8.14	4	5.48	21	6.42	10	6.18	22	6.14
南韓	20	22	△	31.13	20	7.75	24	4.74	16	6.67	18	5.79	21	6.19
中國	26	36	△	25.86	43	6.30	45	3.99	26	6.2	40	4.65	56	4.71

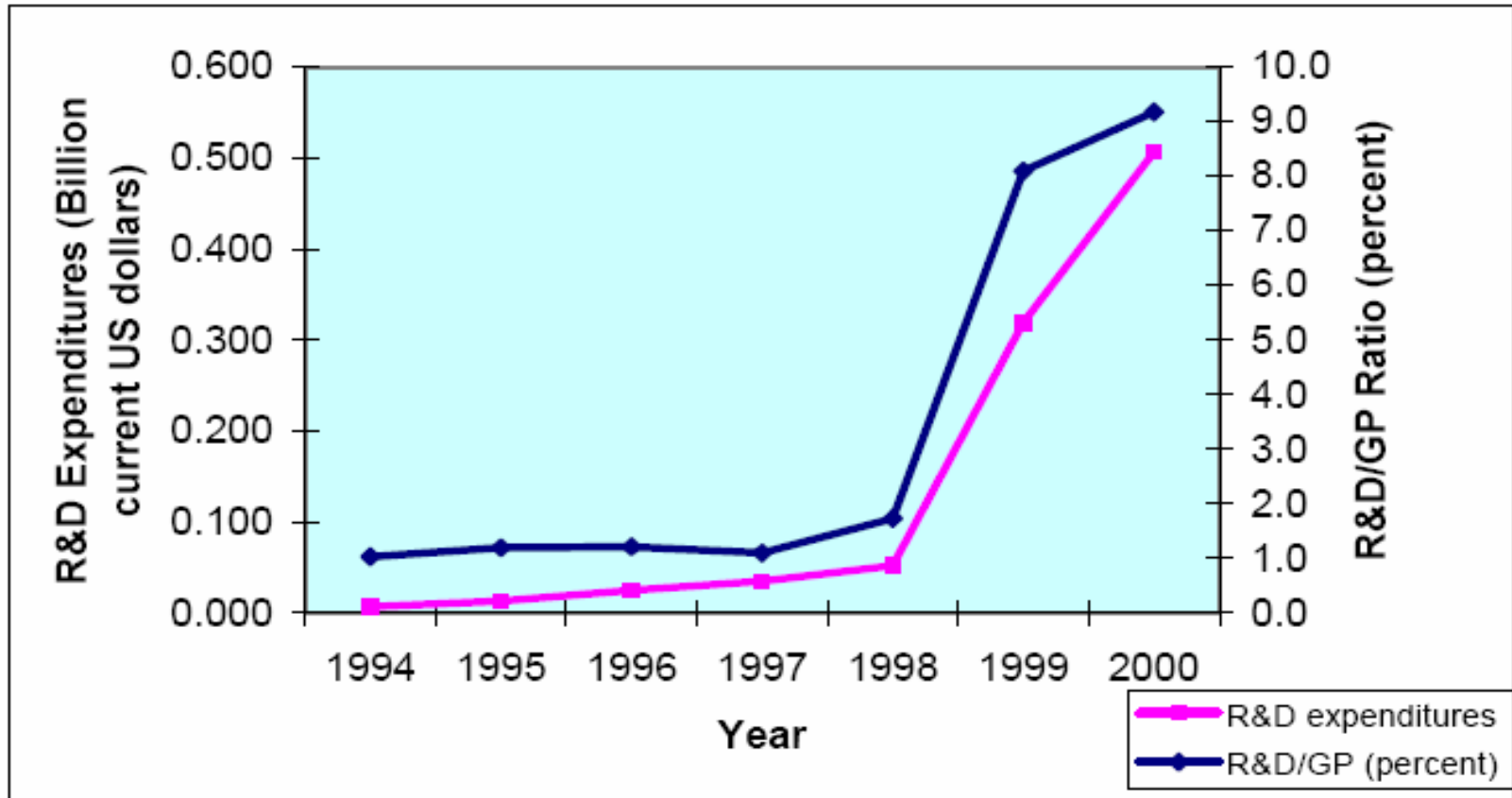
資料來源：WEF, "Global Competitiveness Report 2003/2004", 2003.

「創新聚落與「創新連結」綜合指標是以較主觀的問卷調查方式產生，前者包含聚落發展的普遍性與深度、地區性競爭的程度與國內客戶的技術能力等三項問卷式細項指標，後者包含地區性專業研發與人才訓練機構、創新的創投資金充裕性等二項問卷式細項指標。

*資料來源：摘要自經濟部技術處委託台灣經濟研究院九十三年度「知識經濟之創新競爭力評比」報告

[回上一頁](#)

附件十二、美國企業在中國大陸的研發支出



註：GP代表以附加價值計算的產出毛額（gross product）。

資料來源：Lieberman（2004）。

附件十三、台灣創新體系核心問題-系統失靈

