
「國家科學技術發展計畫（民國102年至105年）」
草案研擬先期研究計畫

議題五：如何推動由上而下科技計畫

報告人： 王俊程 教授

議題主講人： 陳建仁 院士

計畫團隊：清華大學、國研院科政中心

大綱

壹、前言

貳、現況說明

參、目前問題

肆、遠景

伍、重要措施

陸、結論

前言 (1/3)

(一) 由上而下科技計畫

- 由上而下的科技計畫是指中央政府針對未來科技發展趨勢、國家潛在優勢及產業應用需求，明確界定科技發展方向、並交由各部會分工合作。
- 科技研發的上下游分工，目前是國科會、教育部負責上游研究，經濟部、衛生署、農委會、交通部等負責中游研發，再以跨部會方式進行整合。
- 由於我國科技資源相當有限，必須有效利用，若由中央政府整合資源配置合宜，將可發揮最大效益。
- 「如何推動由上而下的科技計畫」，來強化台灣的競爭優勢，是目前台灣科技研發的最主要的課題。

前言 (2/3)

(二) 國家型計畫與各部會署科技預算

(單位：千元)

國家型計畫名稱	98	99	100	101	合計
網路通訊	1,887,821	1,924,427	2,334,123	2,255,392	8,401,763
生技製藥/生技醫藥 (100年起)	857,476	1,056,119	2,072,468	2,071,328	6,057,391
基因體	1,569,080	1,571,938			3,141,018
數典數習	1,369,459	1,340,608	1,248,543	1,197,410	5,156,020
奈米	3,121,520	3,225,054	3,003,909	2,964,570	12,315,053
晶片/智慧電子(100年起)	2,087,058	2,059,760	2,023,539	1,981,540	8,151,897
能源		1,400,000	5,893,051	6,439,428	13,732,479
辦公室維運及橋接計畫等	166,919	389,750	365,000	450,000	1,371,669
合計	11,059,333	12,967,656	16,940,633	17,359,668	58,327,290
國科會	36,159,549	37,573,496	29,400,628	38,400,690	141,534,363
中研院	9,862,031	10,385,984	10,330,453	10,809,820	41,388,288
經濟部	29,384,355	30,714,470	32,951,572	28,795,517	121,845,914
農委會	4,161,757	4,422,210	3,830,121	3,835,047	16,249,135
衛生署	5,154,367	5,364,357	4,536,690	4,203,187	19,258,601
行政院各部會整體科技經費 (不分機關別)	96,517,557	101,521,025	98,220,000	100,942,494	397,201,076

前言 (2/3)

(三) 科技計畫之比較

國家型科技計畫

- 目標明確並且對產業發展或國家社會福祉產生重大貢獻

- 規模相對大
- 年期相對長

- 總體規劃下公開徵求計畫案
- 跨部會、跨領域

- 強調產官學研共同合作模式

目標

規模/年期

計畫形成

執行方法

其他科技計畫

- 提升國內科技研發水平
- 以產業未來技術發展方向為切入點，持續投入前瞻技術研發
- 促使企業願意積極投入前瞻且高風險之技術研發，發揮誘導產業研發的槓桿成效

- 規模相對小
- 年期相對短

- 無總體規劃
- 產學研單位自提計畫與執行
- 無跨部會整合、部分計畫跨領域

- 部分單一單位執行
- 部分產學、產研、學研合作

現況說明 (1/10)

(一) 由上而下科技計畫的推動經驗

• 台灣

- 1979年五月，行政院通過「科學技術發展方案」能源、材料、資訊與生產自動化四大重點科技。
- 1982年修訂，增列生物技術、光電科技、食品科技及肝炎防治等，為八大重點科技計畫。



台灣早期推動之
大型科技計畫

現況說明 (2/10)

(二) 國家型科技計畫：構成要件與特色

構成要件

- 有長期目標、創新技術，並對我國產業發展或國家社會福祉產生重大貢獻。
- 具跨部會署及跨領域特性，需政府引導投入並予以長期支持。
- 具國際性、前瞻性，其影響與衝擊既深且廣，並需上中下游及產官學研整合者。

特色

- 整體規劃發展藍圖，跨部會分工合作執行
 - 以整合為手段、綜效為目的，創新產業技術或增進人民福祉。
- 總主持人領導計畫辦公室團隊
 - 專案推動、協調整合與管理，並考核績效。
- 國科會主任委員與行政院政務委員
 - 召集各部會副首長與專家組成指導小組。
 - 負責決策與聽取計畫階段成效，提出政策指導。
- 達成技術上的規模效益 (Scale effect) 與範疇效益 (Scope effect)。

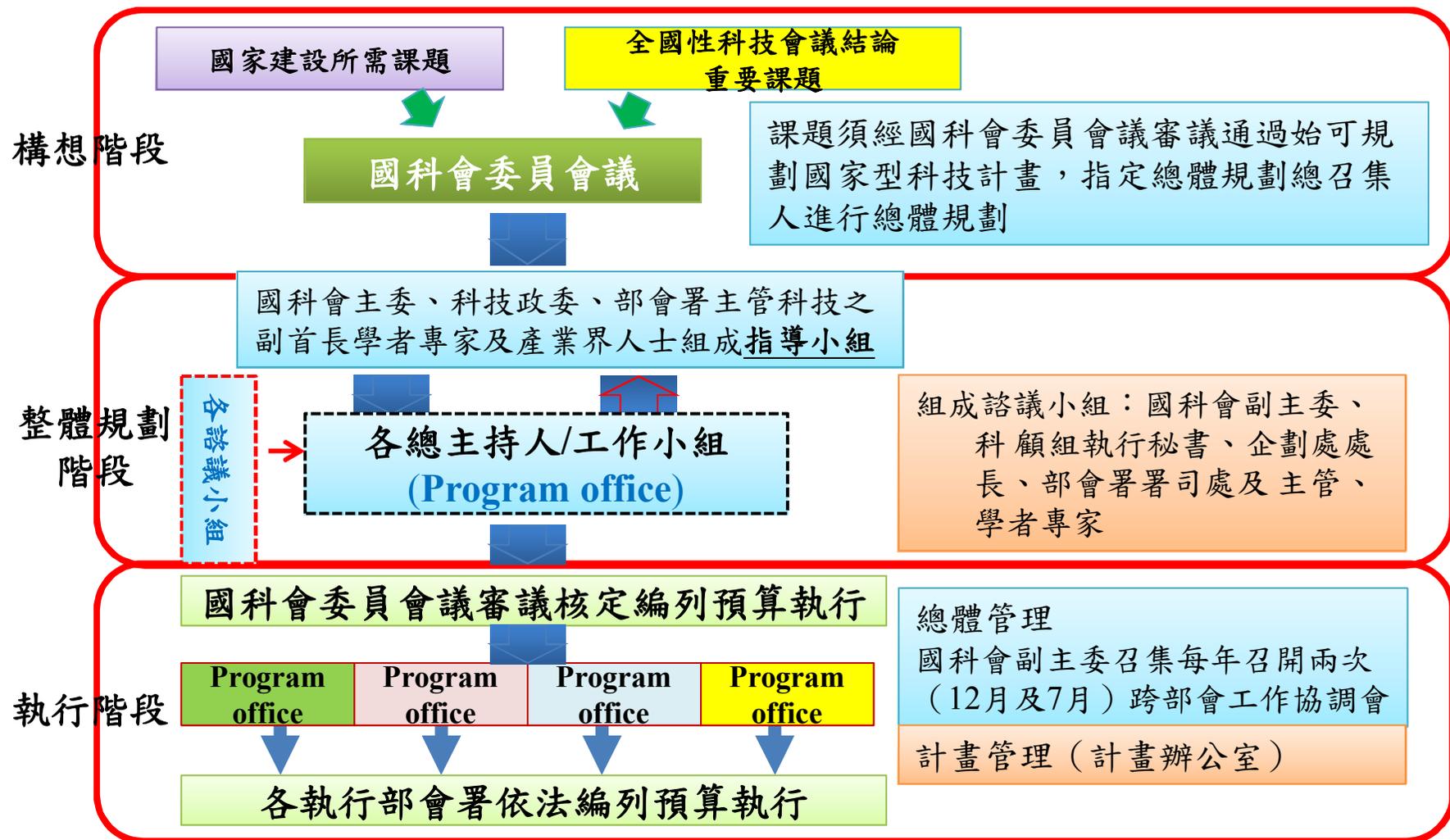
現況說明 (3/10)

(三) 國家型科技計畫分類

三大領域	計畫名稱	說明
一、經濟類	1.網路通訊國家型科技計畫	主要為促進產業轉型之重要關鍵技術，與台灣經濟成長與新興產業發展相關
	2.奈米國家型科技計畫	
	3.智慧電子國家型科技計畫	
	4.能源國家型科技計畫	
二、生技類	生技醫藥國家型科技計畫	主要為前瞻分子生物技術、基因體研發，並與生物技術產業發展及國民健康福祉等相關
三、民生類	數位典藏與數位學習國家型科技計畫	主要為永續保存人類智慧與社會文化遺產，新創教育與訓練學習機制，及增進國人科技與文化調合之素養等相關

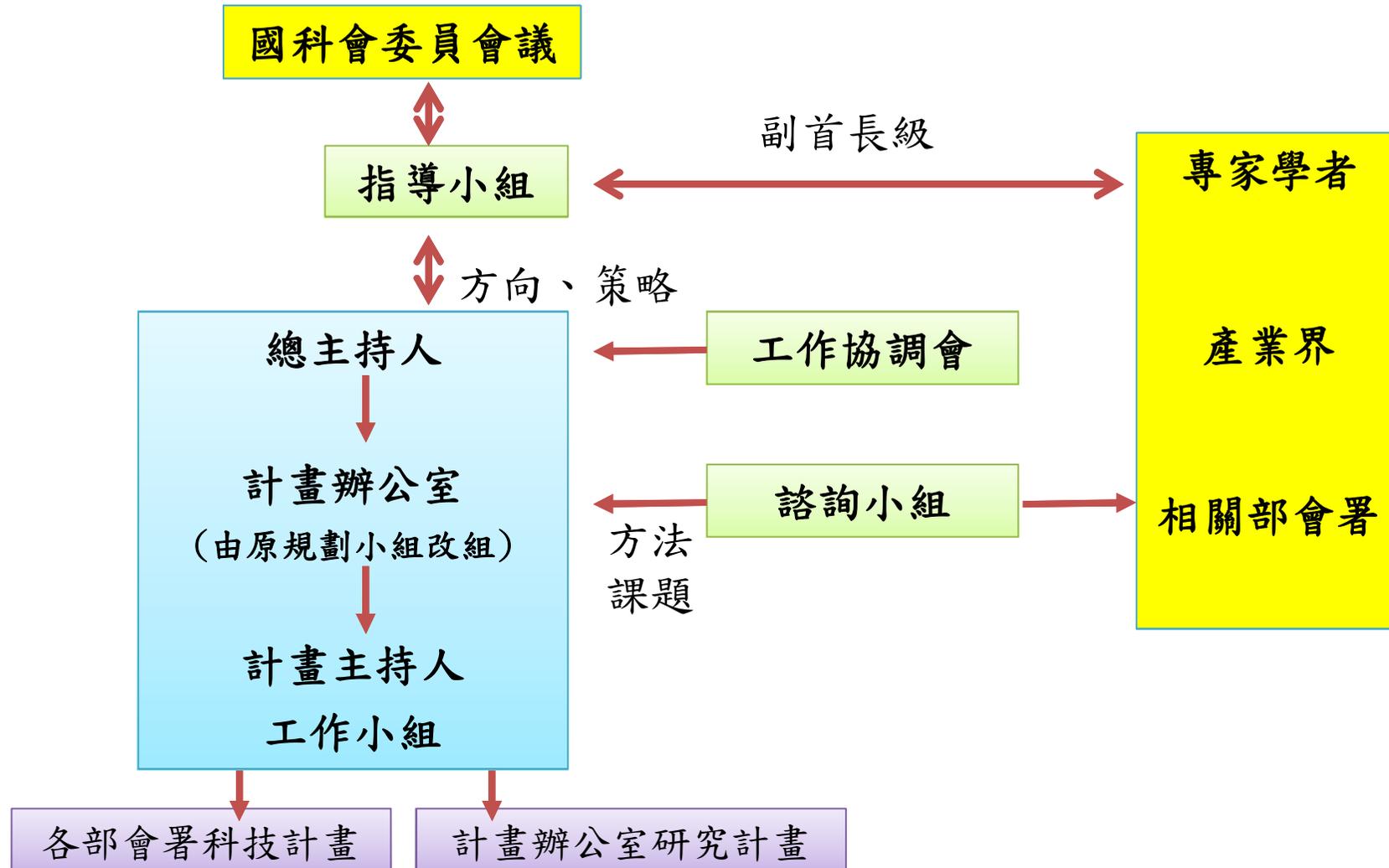
現況說明 (4/10)

(四) 國家型科技計畫之形成



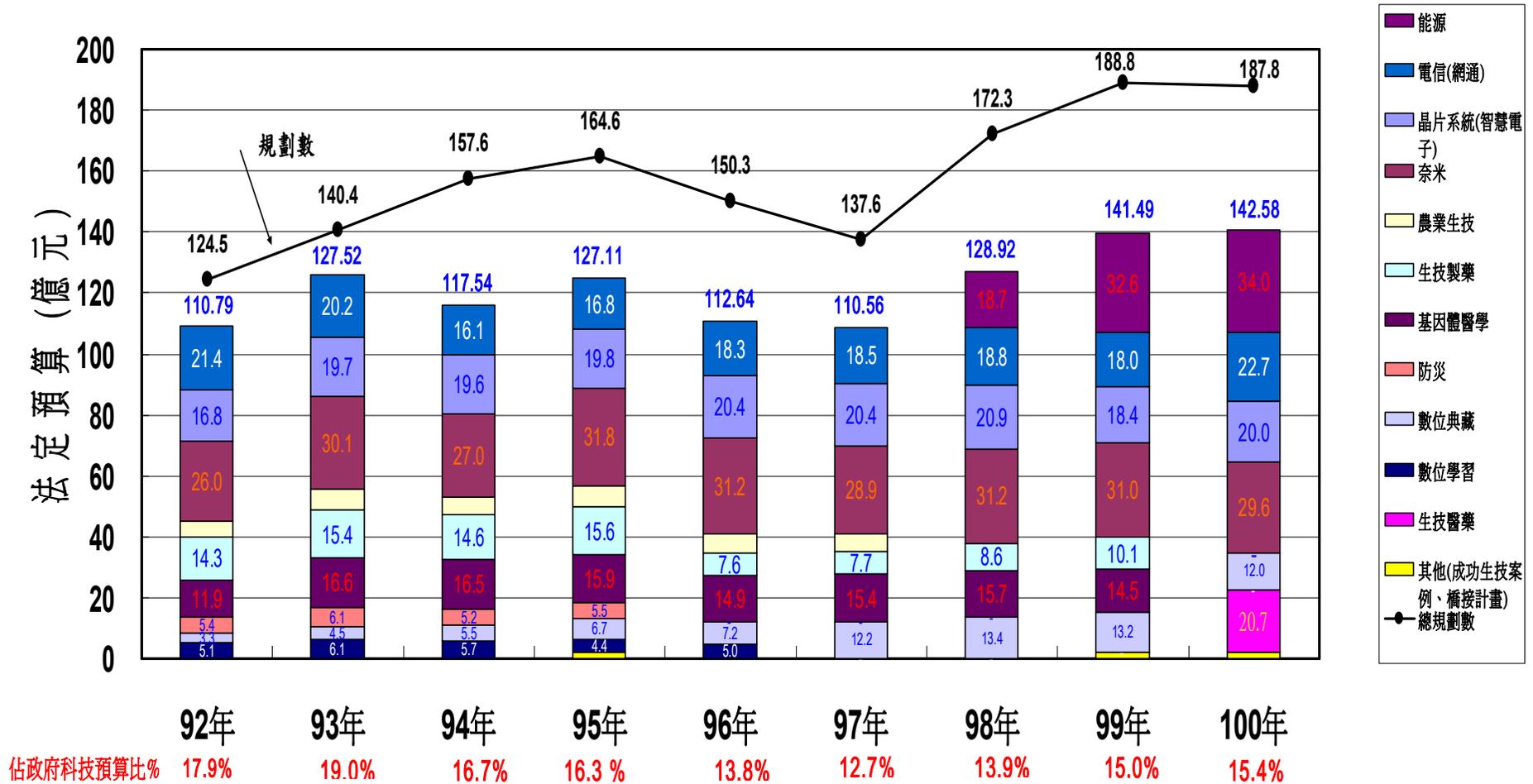
現況說明 (5/10)

(五) 國家型科技計畫執行之組織架構



現況說明 (6/10)

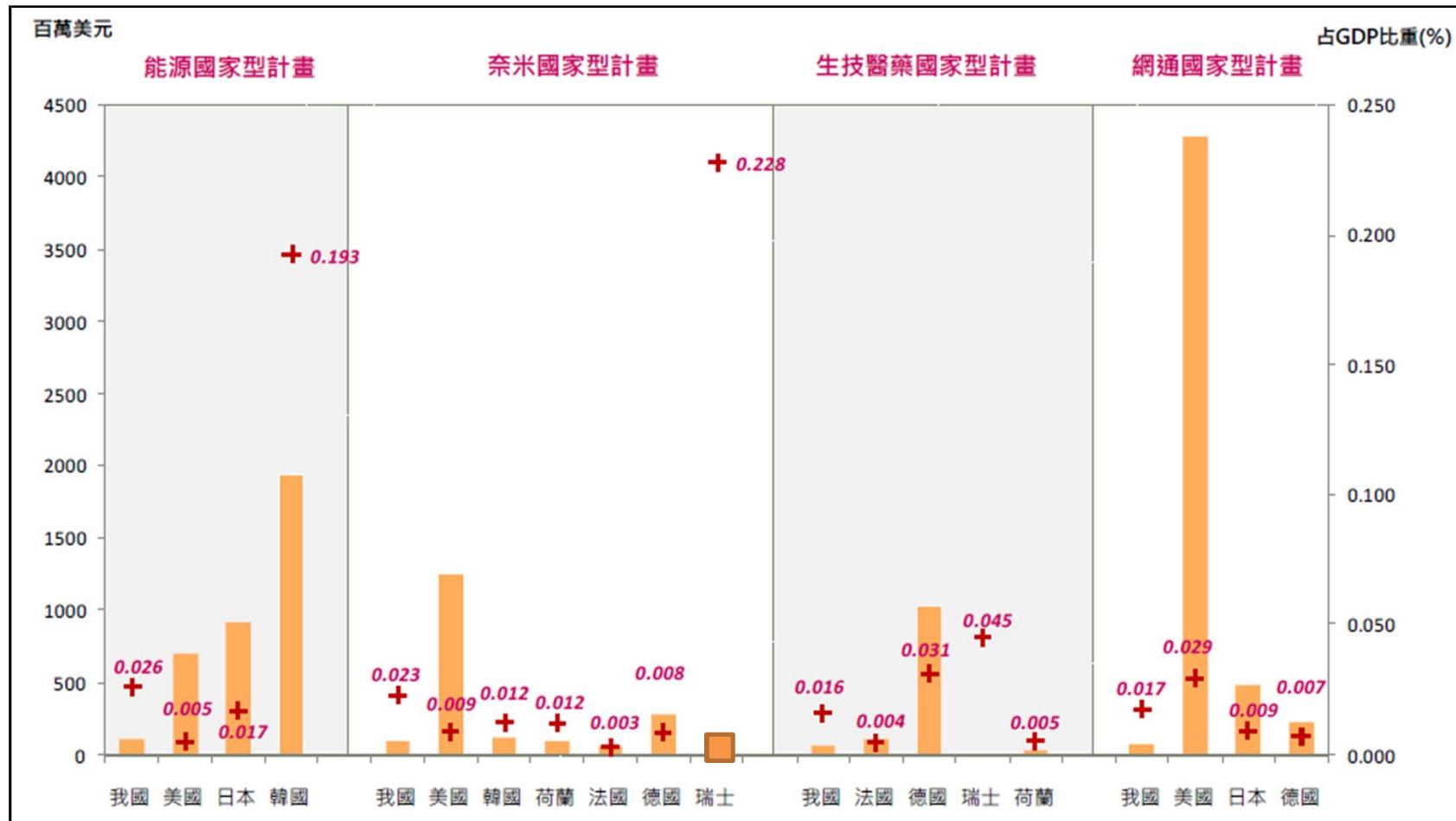
(六) 國家型計畫佔政府科技預算比 (1/2)



現況說明 (7/10)

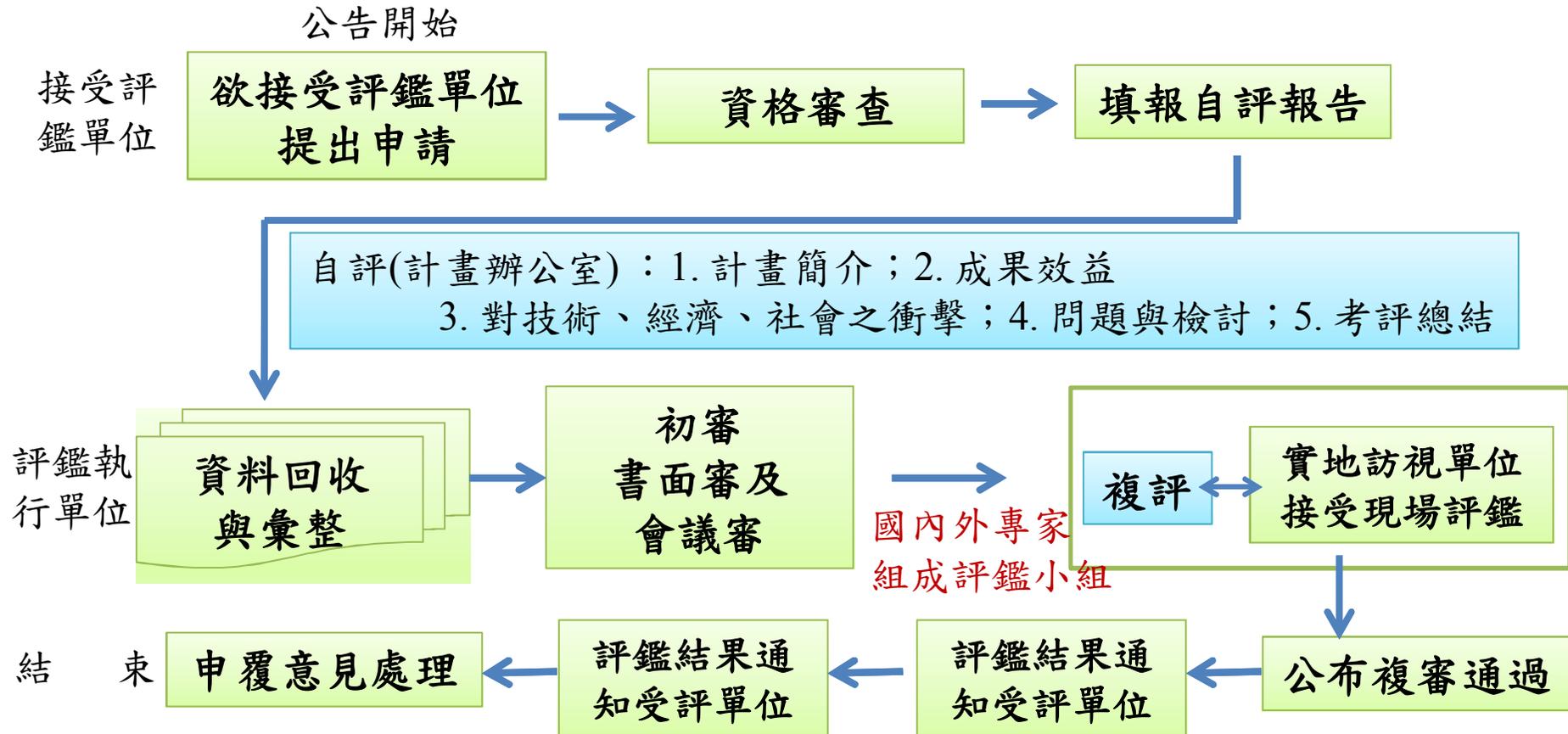
(六) 國家型計畫佔政府科技預算比 (2/2)

- 我國國家型科技計畫相較於其他國家類似計畫的規模



現況說明 (8/10)

(七) 國家型科技計畫績效評估



管考要項：1. 年度計畫與總體規劃配合度
2. 各子項計畫間之整合度
3. 促進產學合作成效

4. 人才培育成效
5. 執行機制
6. 成效比較

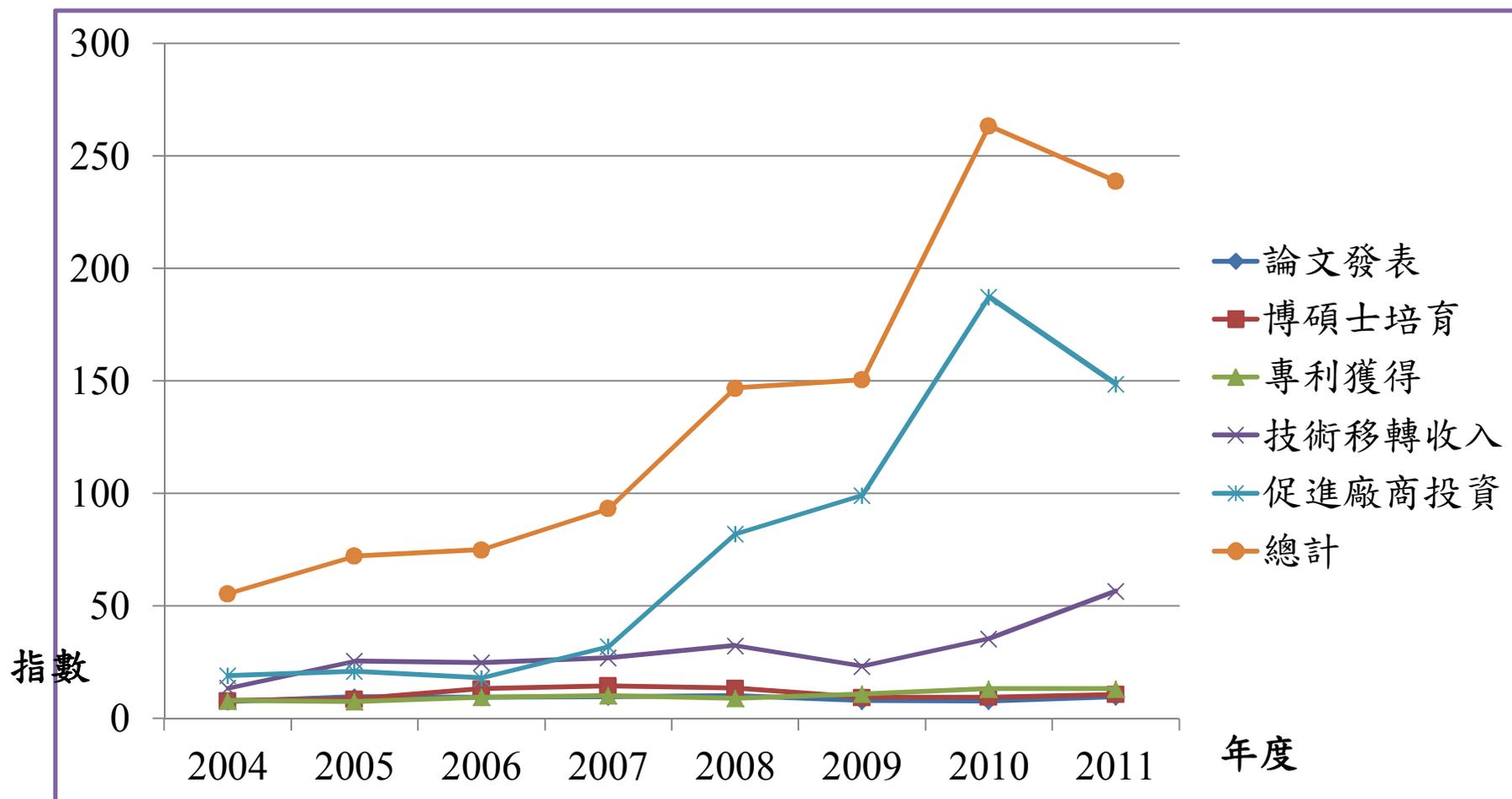
現況說明 (9/10)

(八) 國家型科技計畫之綜合成效評估方式及量化績效

衡量面向	衡量標準	獲得指數	說明
論文發表	100篇/億元	20指數	績效指標係依據立法院預算中心提出
博碩士生培育	100人/億元	20指數	
專利獲得	10件/億元	20指數	
技術移轉收入	0.03億元/億元	20指數	
促進廠商投資	3億元/億元	20指數	總計100指數

現況說明 (10/10)

(九) 國家型科技計畫之綜合成效評估結果



目前問題 (1/13)

(1-1) 整體規劃方面：現行作法整體規劃不足

過去的作法

- 政府強勢主導
- 政府各部門共同參與
 - ✓ 例如成立科學園區、八大重點科技計畫
- 具有通盤且整體系統規劃
 - ✓ 上游研發
 - ✓ 中游產品關鍵技術開發
 - ✓ 下游產業發展
- 發展較為全面且成功

現今的作法(國科會)

- 缺乏通盤性考量且強制力較低
- 多由部會署編列預算參與國家型計畫
 - ✓ 部會參加國家型計畫誘因可能較欠缺
 - ✓ 國科會主委或科技政委影響力相對較弱
- 國家計畫主持人較缺乏對部會的影響力
 - ✓ 部會參加國家型計畫誘因不足
 - ✓ 相關研究單位缺少整合機制

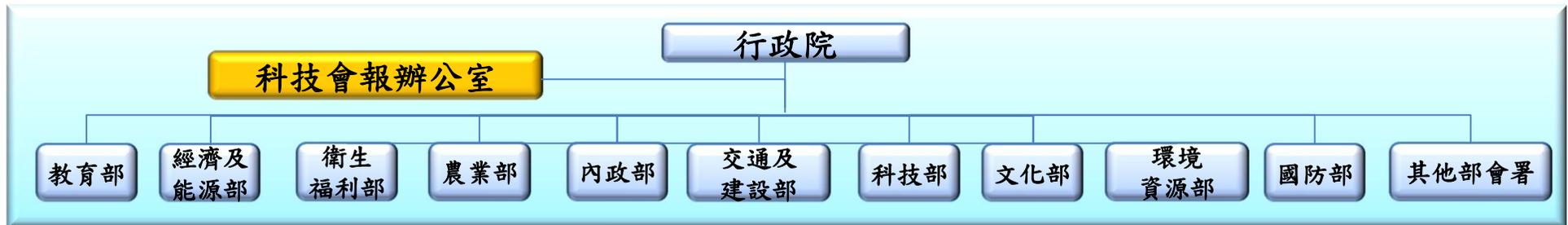
目前問題 (2/13)

(1-2) 整體規劃方面：須先確認政策目標優先性

- 政府訂出科技發展的重點領域與優先順序，當國家科技經費處於成長或停滯甚至萎縮等不同情況時，配置優先順序的作法應有所調整。
- 國家型計畫的科技經費配置方式應考慮集中資源投入當前最具比較利益的領域。
- 現行預算分別編列於各部會，對於總體運用較無彈性，以及國家型計畫具時效性與目標性，應如何確保預算規劃額度等議題，值得深思。

目前問題 (3/13)

(1-3) 整體規劃方面：組織再造後問題



- 「科技會報」主掌我國科技預算分配，科技部負責科技計畫協調整合，兩者之間如何搭配與無縫接軌，成為一大考驗。
- 國家型計畫總主持人未來與主導跨部會整合的「科技會報」如何配合，以使計畫推動更為順暢。
- 現行由各相關部會編列預算參與國家型計畫，對於總體運用較無彈性，形成所謂「帶槍投靠」的現象。
- 未來應考慮規劃跨部會整合機制，先匡列國家型計畫的預算，再由規劃小組統籌分配給相關部會，以避免主政部會基於本位主義，立場並不盡然一致，產生政策與執行上的落差。

目前問題 (4/13)

(2-1) 計畫管理方面：議題與專題計畫形成

- 國家型科技計畫的總主持人通常為國內學界領袖，其規劃完成的計畫，學界很難有挑戰聲音。
- 由主持人規劃完成後，直接公開徵求計畫並由總主持人及計畫辦公室負責審查，後續績效之評估，亦由計畫辦公室先行自評，缺少客觀評估。
- 在研發標的選擇上，由於計畫都是由技術導向的團隊所提出，較缺乏使用者的需求規劃，篩選具潛力的標的方法論並不具備。

目前問題 (5/13)

(2-2) 計畫管理方面：國家型計畫運作

- 國家型科技計畫的運作，具有主持人「統包」計畫的情況，將全國學者納入計畫運作，導致缺乏評量者與審查者。
- 計畫推動由總主持人負責規劃方向，計畫實際的運作比較偏向於由學界主導，而總主持人與執行長等人多屬兼任，投入時間有限。
- 產業界的需求與聲音不易納入，未來規劃時，需要更多關注產業的需求面。

目前問題 (6/13)

(2-3) 計畫管理方面：強化上中下游連結

- 科技研發活動的上、中、下游特質相異，且研發目標與利害關係不盡相同。
- 研發活動愈接近上游，欲強調關鍵技術的建立與獲取，此種關鍵技術或許並無立即的市場性，但卻可能對未來的競爭力有著關鍵性作用。
- 研發活動愈靠近下游端，則其以市場作為驅動研發的動力愈強。



如何準確評估上、中、下游的整合與協調度，單靠單一的管理或評估模式，恐難達成其設計的原始目的。

目前問題 (7/13)

(3-1) 管考與成果運用方面：計畫成果需較長時間達成

- 從2004年起，我國國家型科技計畫的成果較不明顯，主要原因為，投資國家型計畫的經費以求帶動廠商的投資的成效並不顯著。
- 自2007年起，促進廠商投資的金額，就有大幅的增加；至於其他指標如論文發表、博碩士生培育、專利獲得、技轉部分，均能夠達到預期的目標。
- 顯見國家型計畫執行成果，須要時間來達成。

目前問題 (8/13)

(3-2) 管考與成果運用方面：管考機制應有多元考量

- 現行國家型計畫的管考，可說較一般計畫嚴謹複雜，然上、中、下游特質相異，單一的管理或評估模式，較難達成其規劃的原始目的。
- 加上外界對績效之要求急切，容易造成研究人員的困擾，因此似乎應考慮不同的國家型計畫，規劃有不同的標準，不應一體適用。

目前問題 (9/13)

(3-3) 管考與成果運用方面：是否一體適用評估標準

- 現有國家型科技計畫之評估指標包括，論文發表、博碩士生培育、專利獲得、技術移轉收入、促進廠商投資，這些評估指標是否合宜或足夠？
- 以數位典藏及數位學習國家型計畫為例，因計畫的目標與特性不同，是否一體應用上述指標評估或是規劃不同類型國家型計畫應用不同的評估方式？

目前問題 (10/13)

(3-4) 管考與成果運用方面：**成果運用與推廣有限**

- 研發成果因應部會制訂成果的歸屬及運用辦法，分別對成果運用有更具體的規範，也產生差異性的管理機制。
- 研發成果由各機關自行管理，雖國科會及經濟部等建置彙整性的資料庫，惟因難以尋找，且技術專業摘要內容描述品質不佳，同時專利保護力度不足，故很難吸引企業青睞。
- 智財權下放後，各大專院校的智財管理部門規模皆很小，整體專長又不足，且從業人員薪資水準偏低，導致專才聘用不易，流動性也高，加上主管又是兼職，致經驗難以傳承，推廣能力有限。

目前問題 (11/13)

(4-1) 退場機制方面：培育的人才如何讓業界承接

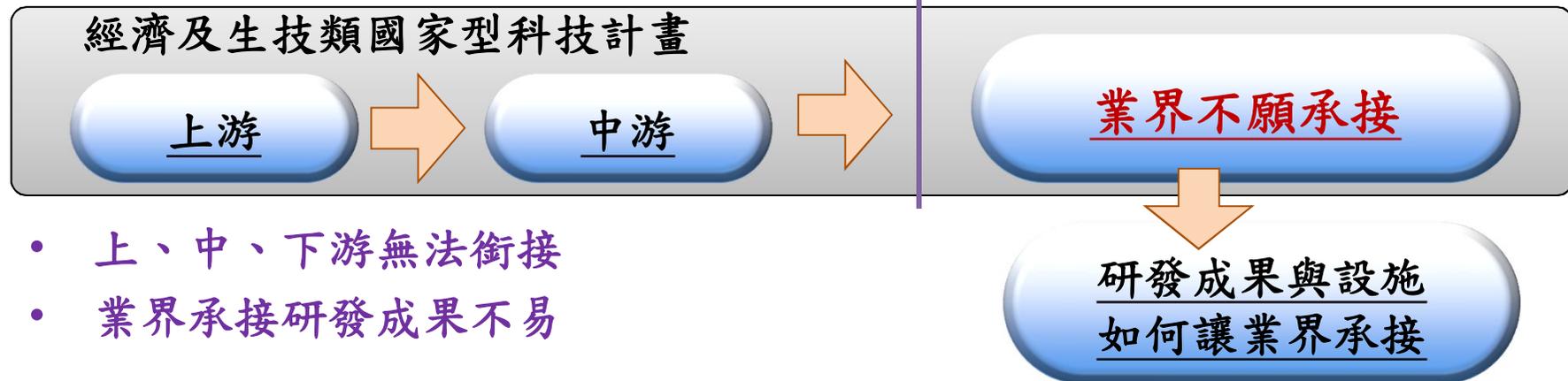


- 國家型科技計畫之推動，往往匯集全國優秀專家及菁英人才，組成研發團隊執行計畫，當計畫期程結束後，應考慮計畫團隊人才應如何安排？
- 以數位典藏及數位學習計畫合併成為數位典藏與數位學習國家型計畫為例：
 - 應考慮當面臨退場時，因無法繼續運用且不適宜繼續國家型計畫的運作方式予以聘用的人才運用，如何讓業界承接與運用。
 - 部會署所培訓的人才，如何在部會內繼續深耕且被重用，讓國家型計畫退場機制更加完善。

目前問題 (12/13)

(4-2) 退場機制方面：研發成果與設施如何讓業界承接

- 以經濟類及生技類國家型計畫為例，多項計畫之成果，業界承接的意願不高，不易發揮帶動產業化與經濟發展的效益。
- 上游的研發成果，如何轉移到中、下游，而讓業界能夠承接進而產業化，須有較為完善的評估機制。
- 若業界承接意願不高，有必要了解不願承接的理由，並應考慮於推動計畫之初，應與業界有更多的溝通與表達科技研發需求的機會，讓國家型計畫退場後，能繼續產生更多的效益。



目前問題 (13/13)

(5) 國家型科技計畫成果產業化所面臨之問題

三大領域	計畫名稱	挑戰
經濟類	1.網路通訊國家型科技計畫	1. 產業智財佈局不全，尚無技術鑑價機制，產業承接不易。 2. 智財權分散各執行單位，未集中予以專業經營，喪失時效。
	2.奈米國家型科技計畫	
	3.智慧電子國家型科技計畫	
	4.能源國家型科技計畫	
生技類	生技醫藥國家型科技計畫	1. 生技類如基因體醫學學術價值優，因轉譯醫學研究之質與量均不足，形成經濟價值落差大。 2. 產業界量能不足，不易承接，需配套輔導新創企業。
民生類	數位典藏與數位學習國家型科技計畫	1. 數位典藏成功的將我國重要政治、經濟、社會、文化及生物多樣性等數位化典藏，但應用面部份典藏之法定所有權與著作權欠完整，造成應用面遲滯。 2. 文化與知識之典藏係教育資源，較不能經濟取向。

願景

- 推動由上而下科技計畫之遠景
 - ✓ 確立目標，有效利用有限資源，發展重點科技。
 - ✓ 設立合宜績效評估與退場機制，有效管理計畫執行、落實計畫目標。
 - ✓ 有效結合上中下游，落實研究成果與人才移轉業界之承接機制。

重要措施 (1/7)

(一) 調整國家型科技計畫總體規劃與議題徵求作法

	現行	調整後
總體規劃	徵求計畫，近似「統包觀念	<ul style="list-style-type: none"> ● 總主持人及執行長負責總體規劃含研發重點。 ● 以主軸專案方式，對外公開徵求。 ● 增加中英版本，以利審查。
總體規劃報告	<ul style="list-style-type: none"> ● 總體規劃召集人、國科會及科技顧問組研商組成諮議小組 ● 邀請適當成員成立規劃小組，進行整體規劃 	<ul style="list-style-type: none"> ● 國科會與行政院科技會報推薦。 ● 國、內外專家組成審查評估小組進行審查。
主軸專案計畫執行召集人	總主持人推薦	<ul style="list-style-type: none"> ● 主軸專案計畫公開徵求之研究計畫團隊中，國科會遴選合適候選人。

重要措施 (2/7)

(二) 強化國家型科技計畫之管理

		調整方向
計畫之管理		<ul style="list-style-type: none"> ● 總主持人或執行長，要近乎全時投入、全時管理。
聘請	總主持人	<ul style="list-style-type: none"> ● 國科會主任委員與行政院負責科技之政務委員協商。 ● 遴選具相關領域專長及大學校長經歷、院士或資深學者專家。
	執行長	<ul style="list-style-type: none"> ● 總主持人邀請在相關領域研發或產業研發有經驗，且曾管理大型計畫之專家擔任。
攬才		<ul style="list-style-type: none"> ● 應設計一個配套(吸引人才)方案，包括：執行期間原有研究計畫、指導研究生之處置等，俾便其處理研究工作後續，並避免利益衝突之爭議。

重要措施 (3/7)

(三) 改進指導小組成員組成，加強機動意見投入機制，以強化指導功能

		現行	調整後
委員之組成	部會代表	參與計畫之部會署副首長	重要部會署之首長或副首長為委員
	專家委員	大學校長或研究機構首長	具實務經驗或研發經驗之國內外學者專家
	業界代表		從事相關產業之公司負責人或重要主管
	學者、專家與業界委員之人數應多於政府代表		
指導委員功能	現有	審議總體規劃報告、聽取上年度執行成效與檢討	
	新增	總體規劃報告核定	指導小組應先設定並確認國家型科技計畫之政策需求與目標
		績效衡量指標	事先審議，以供計畫執行績效評量之用
		計畫執行	聽取外在相關情境分析報告，如發現與立案時之情境假設有重大不同，進行計畫調整
		退場	審議及啟動退場計畫之決議
		退場型態	單純結束、轉型、或將成果落實於政策業務

重要措施 (4/7)

(四) 訂定國家型科技計畫退場原則與程序 (1/2)

	調整方式
原則	<ul style="list-style-type: none">● 應以退場為常態，不退場是例外。● 應於總體規劃階段研訂，並提指導小組核定後備用。
進行之國家型科技計畫	<ul style="list-style-type: none">● 應於計畫期程結束前一年，由計畫總主持人提出退場計畫。
退場計畫修正	<ul style="list-style-type: none">● 總主持人在指導小組提出。● 經指導小組同意，計畫辦公室修正內容。
退場計畫經費	<ul style="list-style-type: none">● 分三年遞減。● 國家型科技計畫核心設施以外之研究經費，退場後第3年減列至10%為原則。
核心設施之審核及退場計畫	<ul style="list-style-type: none">● 主管學術處評估核心設施之使用率與服務量是否達成目標，並考量後續研究界實際需求。● 可比照貴重儀器使用中心之運作精神。

重要措施 (5/7)

(四) 訂定國家型科技計畫退場原則與程序 (2/2)

	調整內涵	
退場時機	<ul style="list-style-type: none"> 計畫正常結束、績效評估不佳。 提前達成目標、成效卓著。 計畫執行期間與立案時之假設情境有重大變異情況時。 	
退場計畫要項內容	<ul style="list-style-type: none"> 建構研發能量如何有效運用。 研發成果如何有效橋接應用與技轉產業界。 研發資訊（資料庫）後續維運。 計畫整合之研究人力如何分流至適當領域。 	<ul style="list-style-type: none"> 後續研發相關組織間關聯建議。 建構之共同核心儀器與設施等之後續處理。 預算之回歸處理。 成果之歸屬。
	<ul style="list-style-type: none"> 需要轉換為政策落實部分計畫，則應有預算逐步退減之設計，如分三年遞減轉入政策執行之部會署，以利政策之落實。 	

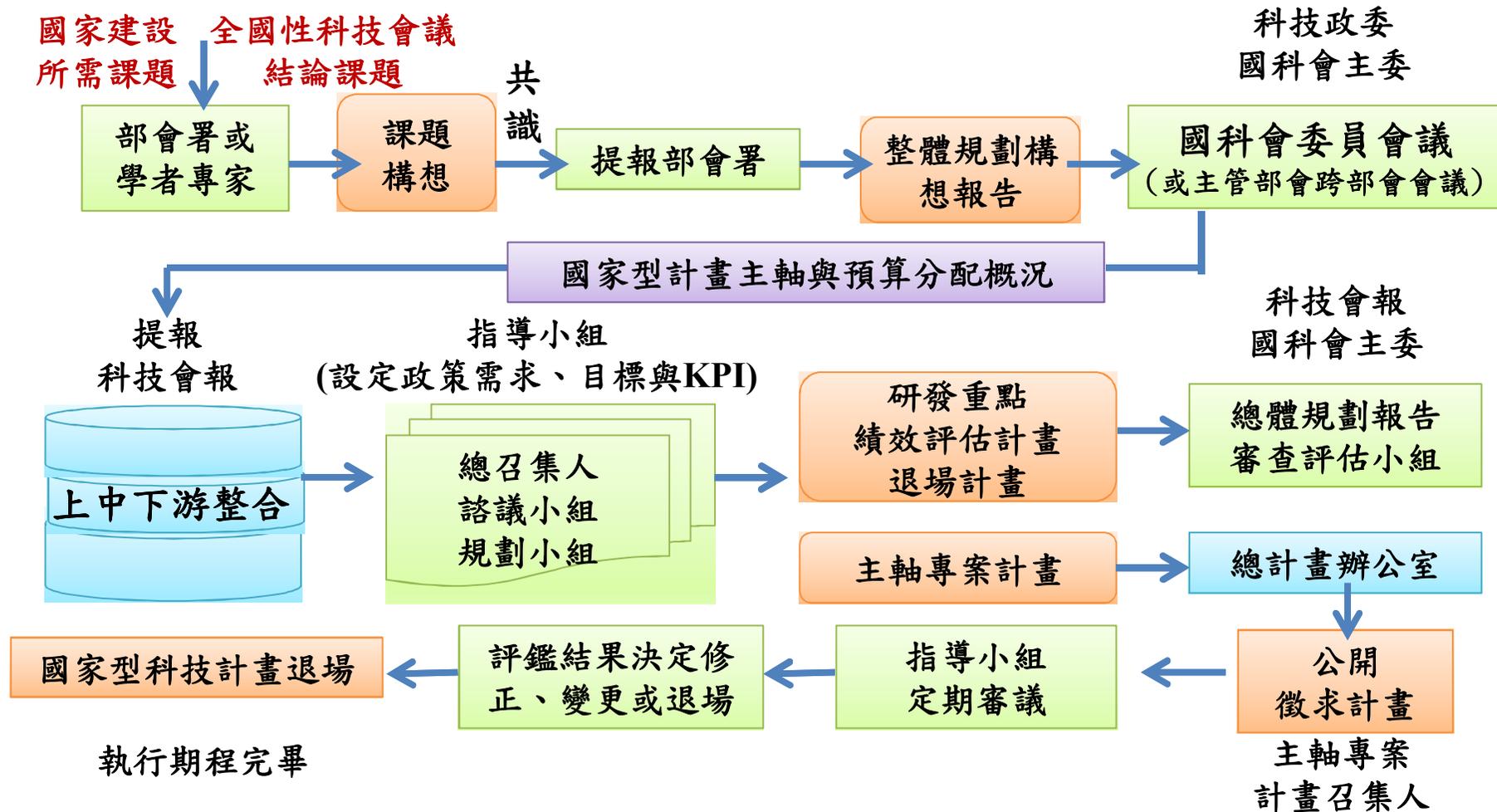
重要措施 (6/7)

(五) 強化績效評估機制

	調整方式
總體規劃報告	<ul style="list-style-type: none">● 明訂「績效評估計畫」。● 主軸計畫之績效成果需與總計畫配合。● 應同時提出退場計畫。
主軸專案計畫	
公開徵求之 研究計畫	<ul style="list-style-type: none">● 落實年度績效評估。● 年度績效評估未達合理目標者，經審查會議決議，調減或終止計畫補助。

重要措施 (7/7)

(六) 調整國家型計畫議題形成、上中下游連結、形成共識與預算分配的機制



結論

- 推動由上而下的科技計畫，特別是國家型計畫，來強化台灣的競爭優勢，是台灣科技研發的重要課題。但資源的妥善運用，與避免「尾大不掉」問題，亦應列入考量。
- 國家型計畫具有整體規劃發展藍圖，跨部會分工合作達成技術規模效益之特色，但需考量通盤性規劃與組織再造後之挑戰，以避免政策與執行上的落差。
- 「徒法不足以自行」：落實《國家型科技計畫轉型與退場機制暨精進之具體作法》，國科會第197次會議（101/4/24）。
- 借鏡國家型計畫之議題形成、上中下游連結、形成共識與預算分配的機制，以有效推動由上而下之科技計畫。

謝謝聆聽

附錄一、國家型科技計畫之成效

(一) 國家型計畫研發成果的橋接

擴大產學合作創新研發計畫	橋接計畫	研發成果橋接計畫(媒合)	合作研發 媒合	
			技轉與授權 媒合	
		學研合作發計畫(加值)	作為技轉與授權前之 加值研究	
		轉譯研究計畫與前瞻(加值)	國內、外大企業與大學 合作	
	產業創新合作計畫	產業創新學合作研發計畫		定期盤點公佈具技術移轉潛力之成果
				具透過 媒合 或 徵求 活動促產業參與
			科學工業園區廠商創新技術產合作	園區廠商與術研究機構 合作
	新創事業及環境建構計畫	整合擴大各部會產學作計畫		
		建構新創科技事業之環境		

(二) 評估方式及量化績效

衡量面向	衡量標準	獲得指數	說明
論文發表	100篇/億元	20指數	績效指標係依據立法院預算中心提出
博碩士生培育	100人/億元	20指數	
專利獲得	10件/億元	20指數	
技術移轉收入	0.03億元/億元	20指數	
促進廠商投資	3億元/億元	20指數	總計100指數

績效指標	單位	2004年	2005年	2006年	2007年
論文發表	篇數	4,806	5,609	6,008	5,420
博碩士生培育	人數	5,031	5,065	8,405	8,135
專利獲得	件數	477	442	599	575
技術移轉收入	件數	314	285	324	291
	簽約數(千元)	259,836	449,841	472,393	456,282
促進廠商投資	投資額(千元)	36,404,337	37,062,222	34,262,218	54,112,042

(三) 投入、產出與就業創造

	國家型計畫(1998-2009)		全部科技計畫(1998-2009)	國家型計畫所占比例
投入	投入金額	1,126 億	8,641 億	13%
產出	論文發表	35,738 篇	671,964 篇	5.3%
	專利獲得	3,859 項	19,421 項	20%

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
政府投入金額 (億元)	131	121	130	116	113	129	142
促進民間投資 金額(億元)	385	373	441	386	1,354	2,087	4,505
博碩士工作機 會(兼職)	4,869	5,027	8,160	8,168	7,242	6,536	7,588
學研界助理與 博士後工作機 會(全職)	5,236	4,848	5,218	4,627	4,527	5,157	5,677
產業界全職工 作機會	6,422	6,217	7,349	6,429	22,568	34,776	75,079

(四) 促進產業投資與群聚效應

經濟類 (單位:億元)	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
全部(87-99)													
政府投入金額(累計)	11	28	47	69	131	244	375	496	627	742	855	984	1126
促進民間投資金額(累計)			0.1	0.1	0.4	3.2	388	761	1202	1588	2942	5029	9534
政府帶動民間投資比率(累計)			0.1%	0.2%	0.3%	1.3%	104%	153%	192%	214%	344%	511%	846%
電信(87-97)													
政府投入金額(累計)	11	27	44	64	83	105	125	141	158	176	195		
促進民間投資金額(累計)							339	680	1084	1403	1701		
政府帶動民間投資比率(累計)							271%	482%	686%	796%	873%		
晶片(92-99)													
政府投入金額(累計)						17	36	56	76	96	117	137	156
促進民間投資金額(累計)							21	36	50	88	1110	2871	6994
政府帶動民間投資比率(累計)							58%	65%	66%	91%	953%	2089%	4488%
奈米(92-99)													
政府投入金額(累計)						26	57	84	116	148	177	208	239
促進民間投資金額(累計)						2	12	24	38	59	88	111	140
政府帶動民間投資比率(累計)						9%	21%	29%	32%	40%	50%	53%	59%
能源(98-)													
政府投入金額(累計)												19	51
促進民間投資金額(累計)												23	97
政府帶動民間投資比率(累計)												123%	188%
網通(98-)													
政府投入金額(累計)												19	37
促進民間投資金額(累計)												271	544
政府帶動民間投資比率(累計)												1443%	1476%

註: 電信87,88年度為規劃數,90年度為核定數; 政府投入金額為法定預算數(含自有預算)