

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫

成果報告
 期中進度報告

「科學技術與創新政策研究-以韓國、日本、澳洲、新加坡、印度、中國為例」

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 94-2422-H-004-004

執行期間：94年9月1日至95年8月31日

計畫主持人：吳豐祥

共同主持人：

計畫參與人員：洪舒萍、黃志傑、張正平

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：

目 錄

第一章 緒論	5
第一節 研究背景與目的	5
第二節 研究議題與學理背景	5
第三節 研究方法	9
第二章 出國參訪	11
第一節 參訪行程	11
第二節 參訪內容彙整	13
第三章 各國科學技術與創新政策研究	40
第一節 南韓	40
第二節 日本	66
第三節 澳洲	89
第四節 新加坡	110
第五節 印度	132
第六節 中國大陸	154
第四章 結論與建議	169
第一節 結論	169
第二節 政策上的建議	173
參考文獻	174

圖目錄

圖 1.1	我國科技與創新政策形成機制.....	7
圖 2.1	AIST-INCS 運作平台架構圖.....	14
圖 2.2	AIST-INCS 組織圖.....	15
圖 2.3	AIST-INCS 使命.....	16
圖 2.4	AIST-INCS 創新事業支援系統圖.....	16
圖 2.5	日本科技預測方式演進圖.....	18
圖 2.6	日本第一、二次科技基本計畫成果總覽.....	20
圖 2.7	各種預測方式交錯圖.....	20
圖 2.8	CRDS 組織圖.....	22
圖 2.9	日本綜合科學技術會議組織位階圖.....	24
圖 2.10	CSTP 組織圖.....	26
圖 2.11	日本科技體系圖.....	27
圖 2.12	南韓主要科技政策組織結構.....	28
圖 2.13	矩陣分析.....	30
圖 2.14	科技創新辦公室組織圖.....	32
圖 2.15	澳洲 ACIIC 功能圖.....	34
圖 2.16	ARC 組織圖.....	36
圖 2.17	DITR 組織圖.....	36
圖 2.18	新加坡國立大學新創事業育成中心組織圖.....	38
圖 2.19	新加坡科技局科技拓展私人有限公司組織圖.....	39
圖 3.1.1	南韓主要科技政策組織結構.....	40
圖 3.1.2	南韓科技發展之推動與執行機構分工示意圖.....	42
圖 3.1.3	科技創新辦公室組織圖.....	44
圖 3.1.4	NSTC 組織圖.....	47
圖 3.1.5	矩陣分析圖.....	65
圖 3.2.1	日本科技發展組織體系.....	72
圖 3.2.2	日本科技政策制定體系.....	74
圖 3.2.3	智慧型園區（共 18 處）.....	84
圖 3.2.4	產業型園區（共 19 處）.....	86
圖 3.3.1	DITR 內部組織圖.....	90
圖 3.3.2	ARC 人力組織圖.....	100
圖 3.3.3	CSIRO 組織圖.....	101
圖 3.4.1	新加坡的科技組織架構.....	111
圖 3.4.2	新加坡科技研發體系圖.....	121
圖 3.4.3	A*STAR 內部組織架構圖.....	125
圖 3.5.1	印度科技部組織圖.....	133

表目錄

表 2.1.1	4/2~4/9 日本、韓國參訪行程	11
表 2.1.2	4/22~4/30 澳洲、新加坡參訪行程表	12
表 3.1.1	南韓科學與工程基金會自 2000 年到 2004 年的經費表.....	54
表 3.1.2	2004 年南韓科學與工程基金會經費的分配表.....	55
表 3.1.3	SRC 與 ERC 研究中心比較表	56
表 3.1.4	BK21 各項經費之分配	59
表 3.5.1	1998-2003 年印度軟體外銷及整體資訊服務市場之成長	137
表 3.5.2	2002 年印度軟體出口至各國市場的比重.....	138

第一章 緒論

第一節 研究背景與目的

以往我國的科技政策、創新政策之產生，似乎都與美國有很大的關係。雖然該國的確有很多優秀的政策幕僚及可茲參考借鏡的政策，不過，畢竟美國的環境及各種『規模』程度，與台灣有很大的差別。因此，有不少政策的運作機制與概念是不適合我國的。吾人相信，就文化相似程度、地緣關係、創新運作體系、企業規模等角度來看，我們周遭的一些國家，也許一樣值得我們去瞭解、去學習。例如，最近幾年，南韓無論是科技或是文化創意領域的發展都令人印象深刻；而日本在 90 年代初期停滯之後，亦積極進行各種重大的改革（包括：科技、創新、智慧財產等相關政策），蓄勢待發。新加坡則雖只是個城市國家，但是其基礎建設、人才與技術引進等科技與創新相關政策，亦聞名於世。澳洲雖然在資訊電子方面也許不會比我國強，但是在其他領域，像生物科技、環境科技、能源科技等領域，則又比我們好很多，因此其相關的政策亦很值得我們參考。中國大陸與印度兩者都是快速成長的新興經濟體，從實務的觀點來看，它們既會帶來威脅（其企業的發展快速，很多已經直接在跟我國的廠商競爭），也會帶給我們機會（我們如何善加運用其豐沛的資源）。因此，有必要好好地瞭解其科技與創新相關政策。

基於前述的背景與國科會制定科技政策白皮書的需要，本研究計畫的主要目的，就是探討日本、韓國、澳洲、新加坡、中國大陸、印度等六個國家的科技與創新政策，針對下列的重要議題來進行分析與比較，期望能從中找出值得我國參考與借鏡的政策。

1. 其科技與創新政策形成之背景與理念；
2. 其科技與創新政策制訂之相關機構與機制；
3. 其對公/私部門研究機構的補助與優先順序的決定機制；
4. 其進行技術創新調查、技術預測與前瞻之現況；
5. 其產學合作現況與作法；
6. 其優先發展之科技項目與計畫。

第二節 研究議題與學理背景

一、科技與創新政策形成之背景與理念

科技政策直接影響一國之科技資源分配與創新能力，擁有健全完善的科技政

策便能掌握世界脈動，提昇國家整體競爭力，進一步帶動國家經濟發展；近年來，多數國家視科技創新研發為該國的政策重點之一。從國家創新到經濟成長，創新系統中政府部門、科研機構、及企業體，每一環節皆與推進國家競爭力有關。好的科技政策可以增進科技研發成果，並且促進創新系統內成員之互動；相反的，倘若科技政策之規劃不完善，不僅將影響科技研發成果原先預計之產出，並且會減弱創新系統成員之個別表現。

所以，如何運作形成完善並適於該國之科技政策，以利於建構國家創新體系十分重要。科技與創新政策之所以形成，必然與該國長久累積之知識能量、長期重點發展目標、當時之社經環境相關，並隨著時間而有所調整；近年來也因為全球經濟環境與產業經營上的變動，各國之科技政策也依該國之背景及理念而產生明顯的變化。本研究的這部份將會從各國之特有社經背景與科技政策形成之理念進行探究。

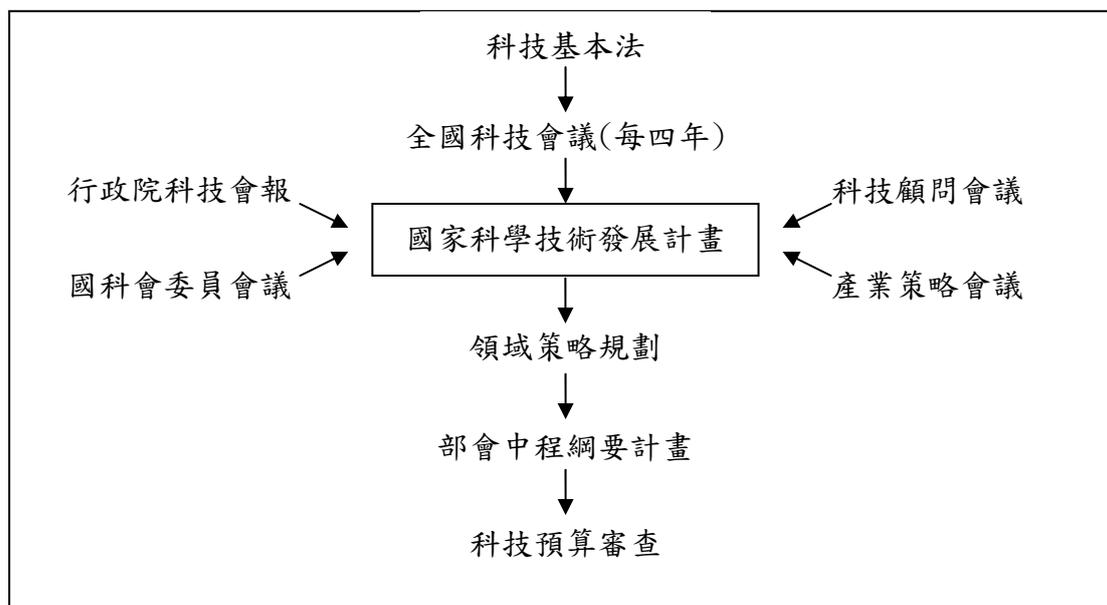
二、科技與創新政策制定之相關機構與機制

Ergar (1987)認為科技政策的制定若依科技發展標的來看，大致上可以分為「任務導向」與「擴散導向」型：

1. 任務導向 (Mission-oriented)：通常是指一個國家設定其科技發展的任務為鼓勵基礎研究 (basic research)與非競爭性科技 (Generic technology)的發展，以技術領先為主要目標。
2. 擴散導向 (Diffusion-oriented)：是指科技政策發展的目標，除了在於取得先進科技，也非常致力於將成果推廣至工商業界之產品與製程的創新，著重於科技之有效利用。

從科技政策發展的內涵來看，則與政策工具有關。Rothwell & Zegveld (1981)將這方面分為三大類：供給面、需求面與環境面政策工具，其中供給面的政策工具分為財務支援、人力支援及技術支援等；需求面的政策工具則分為創造需求與介入市場的政策工具；環境面的政策工具則包括建立產業基礎結構的政策工具、激勵創新意願的政策工具及導引創新的規制性政策工具。整體科技政策的規劃上必須考慮到這些工具。又由於科技與創新政策制定的過程所需牽涉的部會與機構是直接反應在整個流程上，因此本研究在這部分的探討中將釐清各國家科技與創新政策制定過程相關參與的機構，以直接訪問的方式深入瞭解該國目前科技政策最新進展與目標；進一步瞭解該國科技政策之科技組織架構、科技預算執行機制、補助機制、人才培育與延攬做法、科技政策形成機制與負責機關。

我國目前科技與創新政策形成機制如下：



資料來源：國科會 <http://www.nsc.gov.tw/pla/tc/Files/9401briefing-2.pdf>

圖 1.1 我國科技與創新政策形成機制

三、對公/私部門研究機構的補助與優先順序的決定機制

對於科技發展的過程中，在各大研究機構中的前端創新研究是重要且必須的，欲建立一個健全的研發環境，其研發經費分配政策及法規亦是重要的環節。能夠有效依公平機制進行研究補助，將由科技面向驅動創新產業之發展。本部份將探討各國之公部門研究機構(如大學、國家實驗室)，私部門研究機構(如私人企業)的補助，並對其補助優先順序之決定理由進行探究。

四、進行技術創新調查、技術預測與前瞻(Foresight)之現況

各國制定科技與創新政策的同時，除了瞭解現階段的情況之外，通常也會需要嘗試去預估未來的環境與趨勢，要得到這方面的資訊，就需要藉助相關的規劃與預測。有關這方面，各個國家皆可能設有不同的單位與機構來進行此項調查，本部份將針對各國這方面的負責機構及作法來加以探討。如前所述我國過去大多數的情況是藉由科技會議或科技顧問會議的方式來進行科技規劃，實際上透過嚴謹的、有系統的預測，情形不是很多，經驗上也是不足。有關這方面的發展也許美國是最早做的。他們在二次世界大戰後(1950-60)即採用技術預測(Technology Forecasting)來做為科技政策規劃與資源分配的決策工具。日本亦參考美國，自1970年起，由其科技廳與未來學研究所共同運用德菲法(Delphi Method)來進行每五年一度的預測調查以瞭解未來10至20年之間的科技發展趨勢。1980年代中期，其他各國(尤其歐盟)亦紛紛進行類似這樣的科技規劃活動。不過，多數

漸漸地以科技前瞻、研究前瞻 (Foresight) 的概念替代技術預測。因為過去的技術預測，比較單純地從「科技」來考量，而科技前瞻則從社會、經濟、環境、政治等需求面來思考科技的發展，同時也思考了科技的發展如何影響到經濟、環境、社會等議題。

五、產學合作之現況與做法

產學合作已被世界各國及學者認為是越來越重要的議題 (Rahm et al., 1988; Avveduto and Silvani, 1988; Sumney, 1989; Betz, 1996 等)，其中 Ralm et al.

(1988)、Sumney (1989) 與 Betz (1996) 等專家學者甚至認為產學合作是影響國家競爭力的主要關鍵因素之一。對我國來說，這方面的意義似乎又更為重大。畢竟我國的企業規模都比較小，較無能力投入大規模的科技研發。而且博士級的高級科技人才有大約 67% 是服務於學術界，因此，產業界如果能有效地與學界進行研發有關的合作，一定會對其技術創新有很大的助益。儘管產學雙方合作可帶來明顯的好處，但是雙方的合作，卻是充滿了挑戰。有關產學合作的障礙方面，大致上可歸納為三大類 (Peters & Fuschfeld, 1982; Barber, 1985 等)：(1) 產學雙方價值觀的差異；(2) 資訊傳播的限制；(3) 智慧財產權的問題。就第一項來說，大學與企業的存在，本來就有它們不同的目標，大學的存在是為了知識的進展、自由的詢問、以及各種觀念思想的交換，同時，有時候一些學術界的研究人員也會明顯地排斥利潤導向或商業導向的研究。另外一方面，業界的存在主要是希望從對社會提供各種產品服務當中，獲得適當收益以回饋股東及員工們。因此，與學界的目標有很大差異。

這幾年產學合作一直是我國科技政策中很重要的一環，不過，實際產學合作的成效似乎還還不是很好，其中在政策上及推動方案上，尚有很多值得我們向國外觀摩與學習的地方。

六、優先發展之科技項目與計畫

雖然吾人知道，每一個國家的科技資源有限 (即時是向美國那樣的國家亦是如此)，因此，常常需要去思考哪些才是優先發展的科技項目。每個國家也因其背景與長期累積知識能量的不同，而有不同之重點發展標的。儘管我們都知道這議題的重要，但是對於其他國家如何進行這方面的規劃與優先順序的訂定來說，我們所知到的，其實相當有限。本研究在這部分，除了會去探討這六個國家如何訂定科技項目的優先順序，也會實際去瞭解這些國家的優先發展科技項目與計畫。

七、國家創新系統

事實上，前述六大議題的內涵，或許可以用更廣義的「國家創新系統」來加以涵括，以下並扼要地就該觀念來加以說明。

國家創新系統是在 1980 年代由英國的 C. Freeman 及丹麥的 B-A. Lundvall 所提出來，此概念係藉由「國家創新體系」整體的概念來分析一個國家的產業創新結構、國家創新相關資源、科技研發動態、產學研合作、教育及人力投入，與科技相關的政策等，創新發展影響因子。

Chris Freeman 首先藉由國家創新系統 (National System of Innovation, NSI) 的概念，來描述並解釋何以日本能成為戰後經濟發展上最成功的國家。後續並有兩個研究小組專注於此領域之研究。第一個小組，是由 Lundvall 所領導，主要分析國家創新系統中的組成分子，包括探討創新使用者、公共部門、產業廠商及資本市場等所扮演的角色。第二個則是由 Richard Nelson 居中協調來分析與瞭解高、中、低所得國家創新系統的特質。

Nelson (1993) 也以國家角度，提出「國家創新系統」(National Innovation System; NIS) 理論，強調一個國家的創新能力不能單看 R&D 的經費與人力投入之多寡，更重要的是要強化國家創新系統中的主角(企業、大學、研究機構、〔國外〕)之創新知識的流動與互動關係以及改善相關政府支援制度，方能將知識力量成功地轉化為經濟實力，因此一國家創新系統之「知識創造與流通」被視為經濟成長與國際競爭力的關鍵因素。

也就是說，國家創新系統視創新活動為一個大的系統，構成要素包括：(1) 創新活動行為主體(企業、大學、研究機構、中介機構及政府部門)；(2) 創新活動行為主體的內部機制；(3) 創新活動行為主體間的聯繫與互動；(4) 創新政策-指影響創新的各類政策與法規；(5) 市場環境，包括產品及要素市場的配置功能。

第三節 研究方法

本研究計畫主要將藉由次級資料的蒐集、研究團隊的分析與討論、國外專家學者的訪談、專家學者的座談/預測等方式，來收集本研究所需要的資料。

在次級資料的搜尋與收集方面，不論是有關國內或國外的發展上，研究團隊都會先透過學術期刊、研究報告、Internet 網頁連結來進行初步資料的蒐集與分析，另外，特別就國內來說，如科資中心、台經院、中經院、經濟部技術處 ITIS 專案辦公室及資策會市場情報中心等單位都有很多不錯的研究報告可參考。

在研究取向方面，本研究在有關國外實地訪談與資料收集方面，希望同時從科技政策研究與真正執行科技政策的相關單位來著手，因此，所拜訪的單位將包括研究機構、政府單位、學術界、產業界，相信同時從產官學研的角度來觀察，可以更整體地、有系統地理解該國科技與創新政策及系統的樣貌，更確切地找出

該國的長處及值得我國借鏡參考之處。

在進行完各國的參訪與資料彙整、分析來並有了一些初步政策之後，本研究將再透過專家學者研討會，來進行進一步的討論與修潤，以期得到更嚴謹的政策結論與建議。

本研究第一年實地參訪之各國相關機構如下：

1. 韓國： STEPI (科技政策研究院)、MOST (科技部) 之 OSTI (科技創新辦公室)、KISTEP (韓國科技評估規劃研究院)、KORP (公共科技研究會) 等
2. 日本： NISTEP (日本科技政策研究院)，AIST (日本科技院)，JST (日本科學技術振興團)、CSTP (日本內閣府綜合科學技術會議) 等。
3. 澳洲：ACIICL (澳洲創新與國際競爭力中心)、ARC (澳洲研究委員會)、DITR (澳洲工業、旅遊與資源部)、ANU (澳洲國立大學) 等
4. 新加坡： A*STAR (新加坡科技局)、NUS (新加坡大學) 等。

第二章 出國參訪與成果

本章主要就參訪日本韓國澳洲新加坡等國的行程與心得加以彙整。

第一節 參訪行程

表 2.1.1 4/2~4/9 日本、韓國參訪行程

日期	參訪單位	受訪人員
95.04.02	出發前往日本東京	
95.04.03	<ul style="list-style-type: none"> 日本產業技術總合研究所(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST)之產業創新研究中心 (Innovation center for Start-ups, INCS) 日本文部科學省 (MEXT) 之科學技術政策研究所 (NISTEP) 	產業創新研究中心 主任 永壽伴章 博士 研究員 木村行雄 科學技術動向研究上席研究官 奧和田久美博士
95.04.04	<ul style="list-style-type: none"> 日本科學技術振興事業團 (Japan Science and Technology Corporation) 	國際事務部主查 鈴木沙織 博士 調查課經理 愛宕隆志
95.04.05	<ul style="list-style-type: none"> 日本內閣府的綜合科學技術會議 (Council for Science and Technology Policy, CSTP) 由東京前往韓國首爾 	科學技術政策擔當 主 查 松田千枝 參事官輔佐 丹野興一 參事官輔佐 匹田聰一郎
95.04.06	<ul style="list-style-type: none"> 韓國科學技術政策研究院 (Science & Technology Policy Institute, STEPI) 韓國科技評估規劃研究院 (Korean Institute of S&T Evaluation and Planning, KISTEP) 	科技經濟研究局局長 申泰榮博士 資深研究員 林基哲 研究員 李工來 國家科技戰略規劃研究員 Park, Byeongwon, PH.D. Oh Hae-Young, PH.D Chung Keun-Ha
95.04.07	<ul style="list-style-type: none"> 韓國公共科學技術研究會 (Korean Research Center of Public Science and Technology, KORP) 韓國科技部(MOST)下之科學技術創新辦公室 (Office of Science and Technology Innovation, OSTI) 	公共技術研究會理事長 崔永洛 博士 技術創新辦公室科技資訊處處長 吳日根博士
95.04.08	參觀 Samsung Leeum 美術館	

95.04.09	首爾仁川機場返回台北	
----------	------------	--

表 2.1.2 4/22~4/30 澳洲、新加坡參訪行程表

日期	參訪單位	受訪人員
95.04.22	出發前往媯洲雪梨	
95.04.23	<ul style="list-style-type: none"> 上午抵達雪梨 澳洲馬奎爾大學(Macquarie University)管理研究所(Graduate School of Management) 	Professor John Mathews
95.04.24	<ul style="list-style-type: none"> 雪梨大學創新與國際競爭力中心(Australian Centre for Innovation & International Competitiveness Ltd) 	Professor Ron Johnston
95.04.25	<ul style="list-style-type: none"> 由雪梨前往坎培拉 澳洲國立大學(The Australia National University)教授 	Dr. Alan J. Jones
95.04.26	<ul style="list-style-type: none"> 澳洲研究委員會(Australia Research Council) 澳洲工業旅遊資源部(Department of Industry Tourism and Resources) 澳洲國立大學(The Australia National University) 由坎培拉回雪梨 	執行長 Dr. Mandy Thomas 創新局主任 Anne Holmes 創新局智慧財產商業化處長 Christopher Nedin Professor Don Scott-Kemmis Dr. Mark Matthews
95.04.27	<ul style="list-style-type: none"> 由雪梨前往新加坡 	
95.04.28	<ul style="list-style-type: none"> 新加坡國立大學(National University of Singapore) 新加坡科技局(A*STAR)科技拓展私人有限公司(Exploit Technologies Pte Lte) 	工業技術及智慧產權管理中心主管 劉維賢 智慧財產管理局資深副總裁 Ho Cheng Huat 商業科學工程局經理 Arshad Mairaj
95.04.29	<ul style="list-style-type: none"> 新加坡城市巡禮 	

95.04.30	• 新加坡樟宜機場返回台北	
----------	---------------	--

第二節 參訪內容彙整

一、日本

(一) 日本產業技術總合研究所 AIST Innovation center for Start-ups (INCS)之產業創新研究辦公室(Research office for Business Innovation)

AIST Innovation center for start- ups

日本產業技術總合研究所 (AIST) 近似我國的工研院，其下的AIST Innovation center for start- ups之目標在建立一套系統性的機制，可以加速日本的高科技產業成立新創公司。換句話說，AIST-INCS目的是建造一套完整的模式，為日本創造成立新創公司的機會。這樣的機制透過AIST、大學和其它研究機構的共同合作，將研究成果進一步商業化以回饋社會創造更多的契機。透過這樣的機制(如圖2.1、2.2所示)，研究人員將會有更大的意願將研究成果貢獻於在社會，並透過健全的機制將研究結果用於實際用途和進行商業化。AIST-INCS被認為日本高科技創業中一個很重要的平台。

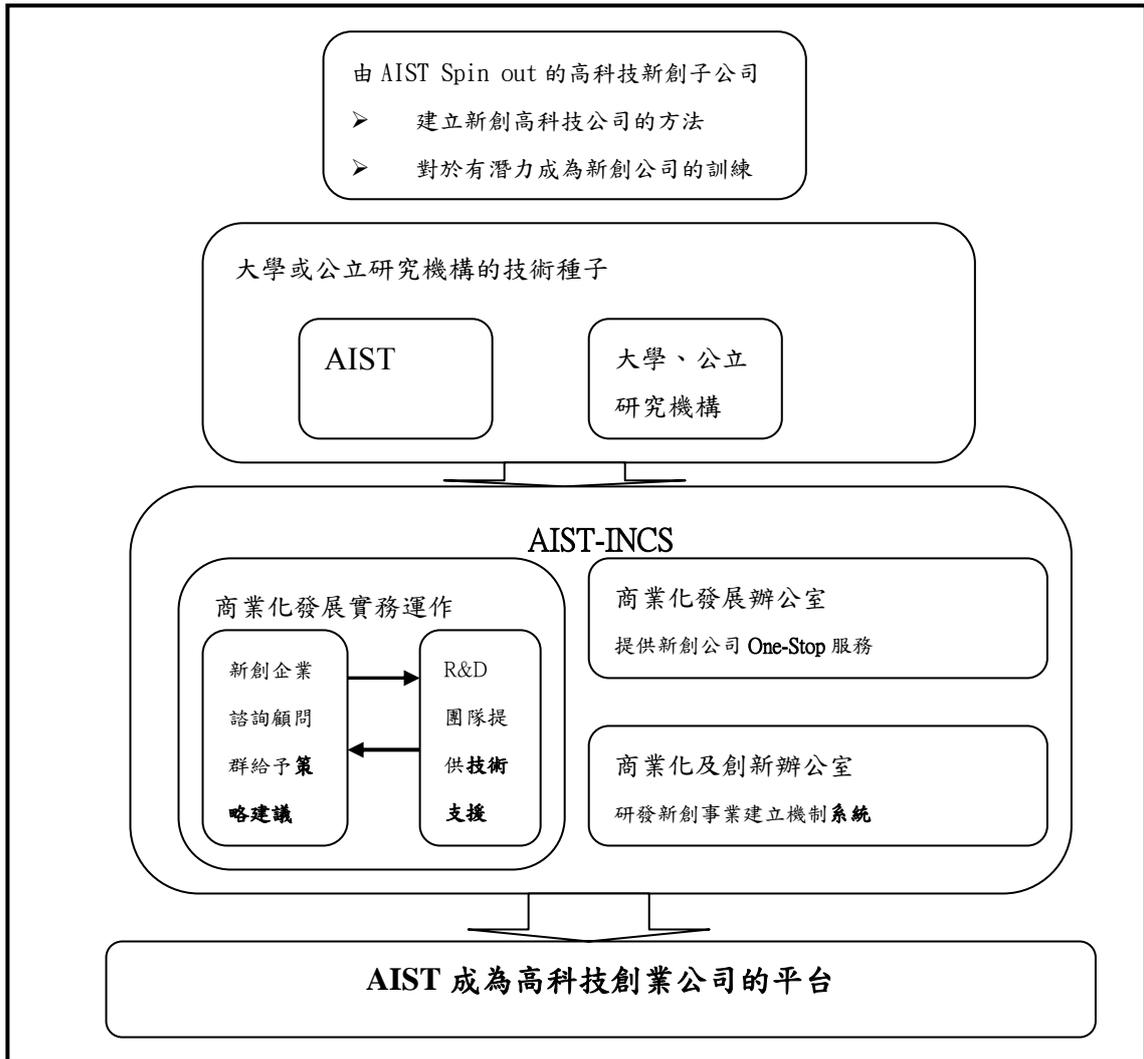


圖 2.1 AIST-INCOS 運作平台架構圖

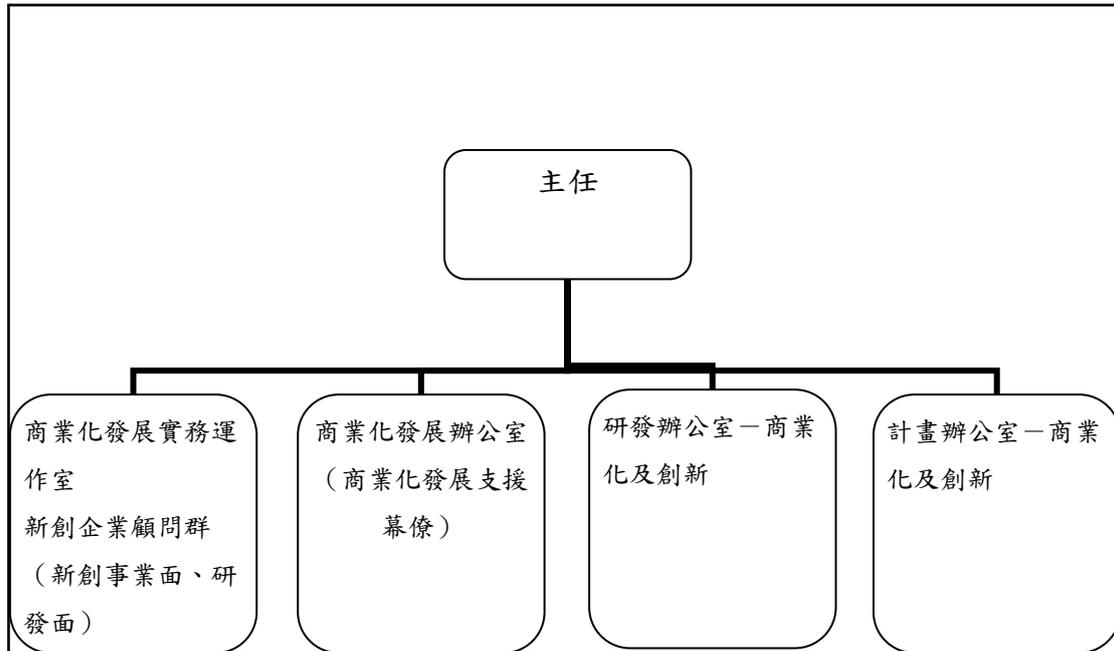


圖 2.2 AIST-INCS 組織圖

近年來，日本企對於創投所創造的新公司和新產業有增加的需求。而且人們對於新創的高科技公司抱有強烈的希望，因為他們能建立高附加價值的產品和優質的就業機會，這對於復甦日本經濟有很大的幫助。高科技新創公司有最新技術和高水準的研究成果，有效能地將其運用於社會中，對日本的科技的發展與經濟發展都有很大的幫助(如圖2.3、2.4所示)。

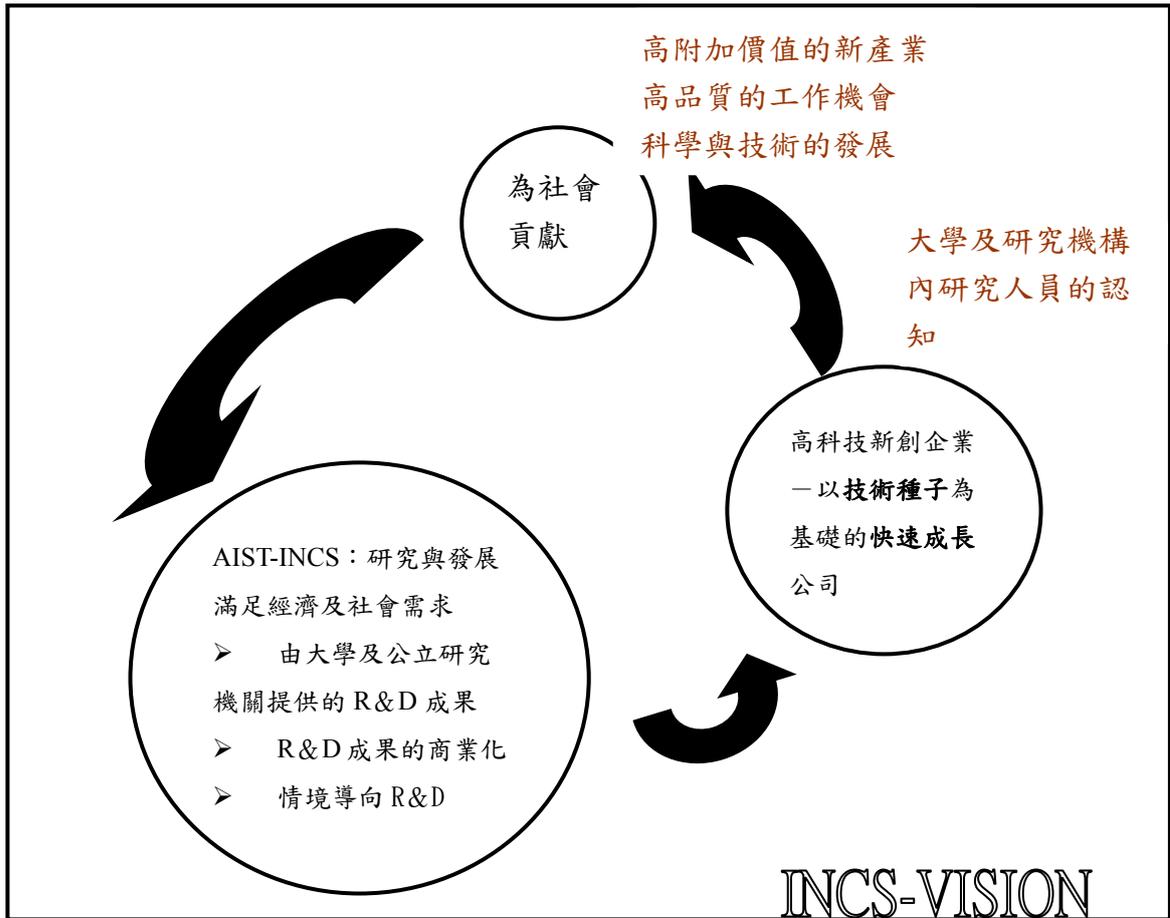


圖 2.3 AIST-INCS 使命

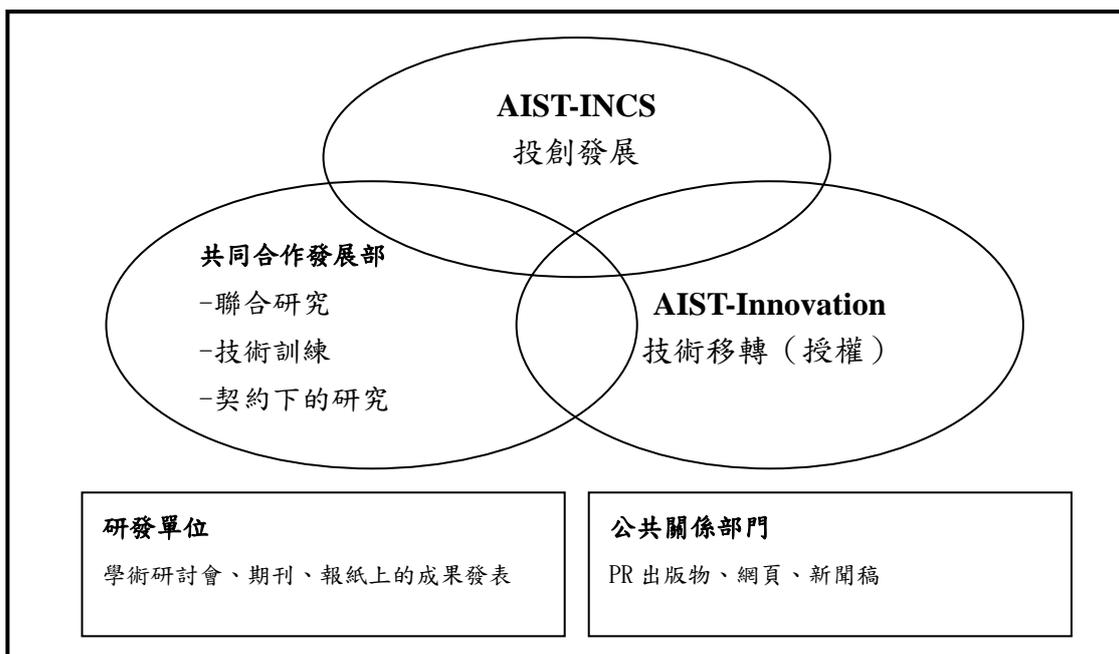


圖 2.4 AIST-INCS 創新事業支援系統圖

日本產業技術綜合研究所 (AIST)主要扮演的角色為：

1. 顧問諮詢

(1) 商業發展實踐的力量

開始由顧問領導，形成商業模式、營運計畫和管理策略，用透過戰略性智慧產權方面的協助，進一步提供商業化的研發建議。

(2) 商業與發展的辦公室

提供有關創立與經營一家公司的準備和注意事物的諮詢，例如法律和金融事務，稅款，人員和勞動問題。必要時也會給予資金投資。

2. 研發

(1) 建立和支持投資企業的研究計畫

提供資金並與AIST的研究單位一起從事對於新創事業有助益的研發活動，這對於創造商業化發展與實踐的開始是非常重要的。這方面的計畫又可分為「成果使用類型」計畫、「新創事業類型」計畫和「人力資源類型」計畫。

(2) 授權類型的共同研究

提供資金與AIST的研究單位作為技術發展等研究，尤其對於研究人員將AIST既有的種子技術積極投入新創事業方面的協助。

(3) 風險事業支持類型人員系統

給予將於三年內從事新創事業的外部工程師資金上的協助（使用AIST技術），並且為他們提供技術發展必要的環境

3. 新創事業的法規環境

AIST為企業提供智慧產權移轉的幫助，包括得到專利證書，給予技術、空間、設備環境使用費上的折扣。

(二) 日本文部科學省 (MEXT) 之科學技術政策研究所 (NISTEP)

科學技術政策研究所

National Institute of Science and Technology Policy

此次拜訪 NISTEP 的主要目的，為瞭解該單位如何進行國家層次的科學與技術預測活動，並瞭解該預測的成果與日本政府制訂科技政策的關連性。

日本為最早進行科學與技術預測的國家之一，已累積有三十年的經驗，領先世界各國，該技術預測的結果，是日本對於制訂科技政策的重要依據，於 2005 年完成第八次的科學與技術預測，而第八次的科學與技術預測在方法上做了很大的修正，與第一次到第七次所使用的預測方法有一些不同。其中修正的主要兩大項如下：

1. 明確的目標和時間【Clear Target on Client and Timing】

在執行前，內閣府的綜合科學會議（CSTP）先給予文科省及 NISTEP 明確的指示和任務，告知其所需要某些領域的預測資料，並且需要完成預測的時間，以提供日本政府政策制訂上重要的參考依據，事實上第八期的科學與技術預測提供了日本「第三期科技基本計畫(2006 年四月開始執行)」重要的參考。

2. 綜合式技術預測法【Multi-methodology Foresight】

第八次技術預測改良了傳統的德菲技術預測法，搭配了情境預測法、社會經濟需求法、資料庫法等分析法來進行預測，並延攬更多領域的專家協助技術參與預測的工作，使預測的範圍更廣泛、更多元化，預測成果的層次更深入，從科學技術層面到社會需求層面都在探討的範圍內。

日本從 1970 年代開始進行第一次科學與技術預測，和各國有科學與技術預測的國家有密切的交流合作。整個發展的歷史如圖 2.5 所示。

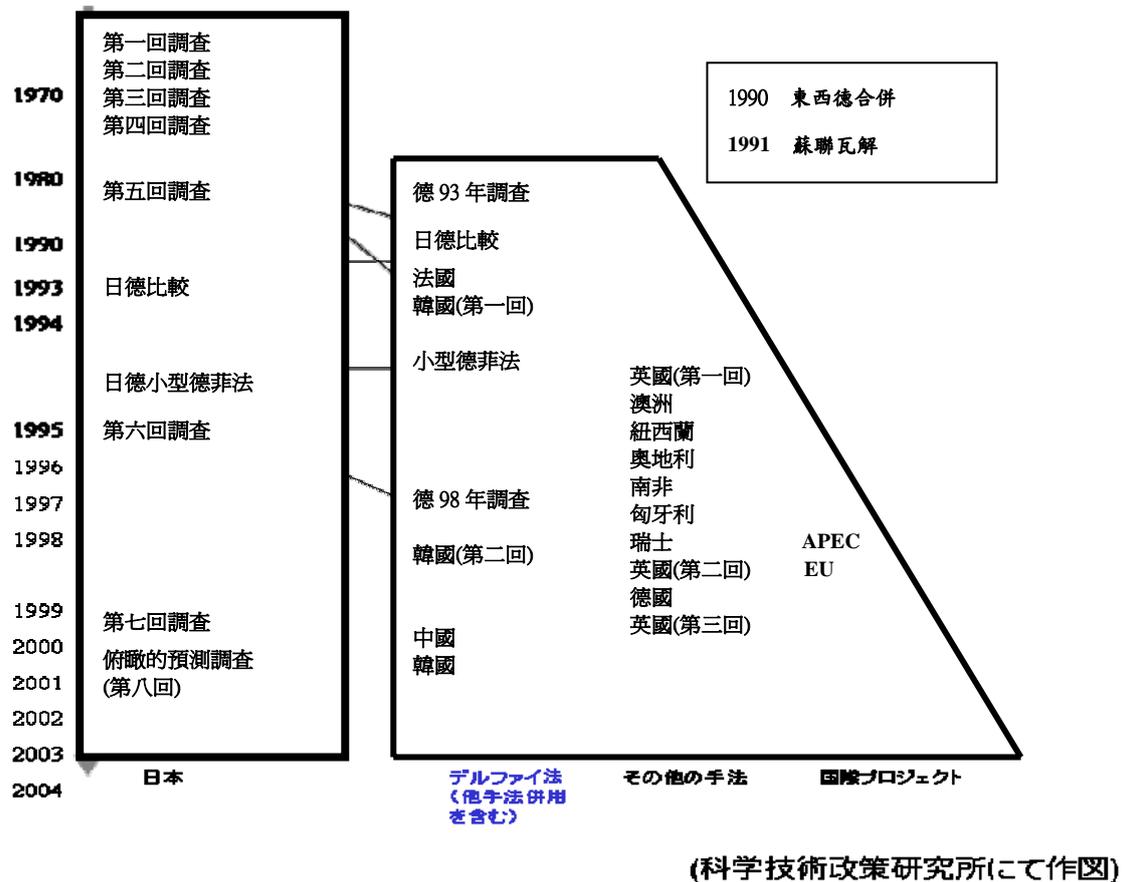


圖 2.5 日本科技預測方式演進圖

日本的科技體系自 2000 年起開始一連串的改革，由內閣府科學技術綜合會議（CSTP）為首，採取 Top-down 的方式來制訂和執行推動科技政策，並針對各領域的重要性、優先性和決定投入金額的多寡，因此對於事前的準備有更多的要

求，更需要大量的資料作為擬定政策的參考，NISTEP 扮演了智庫的功能，提供日本 CSTP 等政府單位有關科技技術預測的結果和相關科技的未來趨勢等重要資訊。

第八次的預測，在方法上做了一些修正，首先參考了過去大量的歷史資料，包含過去的預測成果、第一次和第二次科技基本計畫 (如圖 2.6 所示) 的實施成果之檢討和評估，進而作為第三次基本計畫制訂上重要的參考依據。

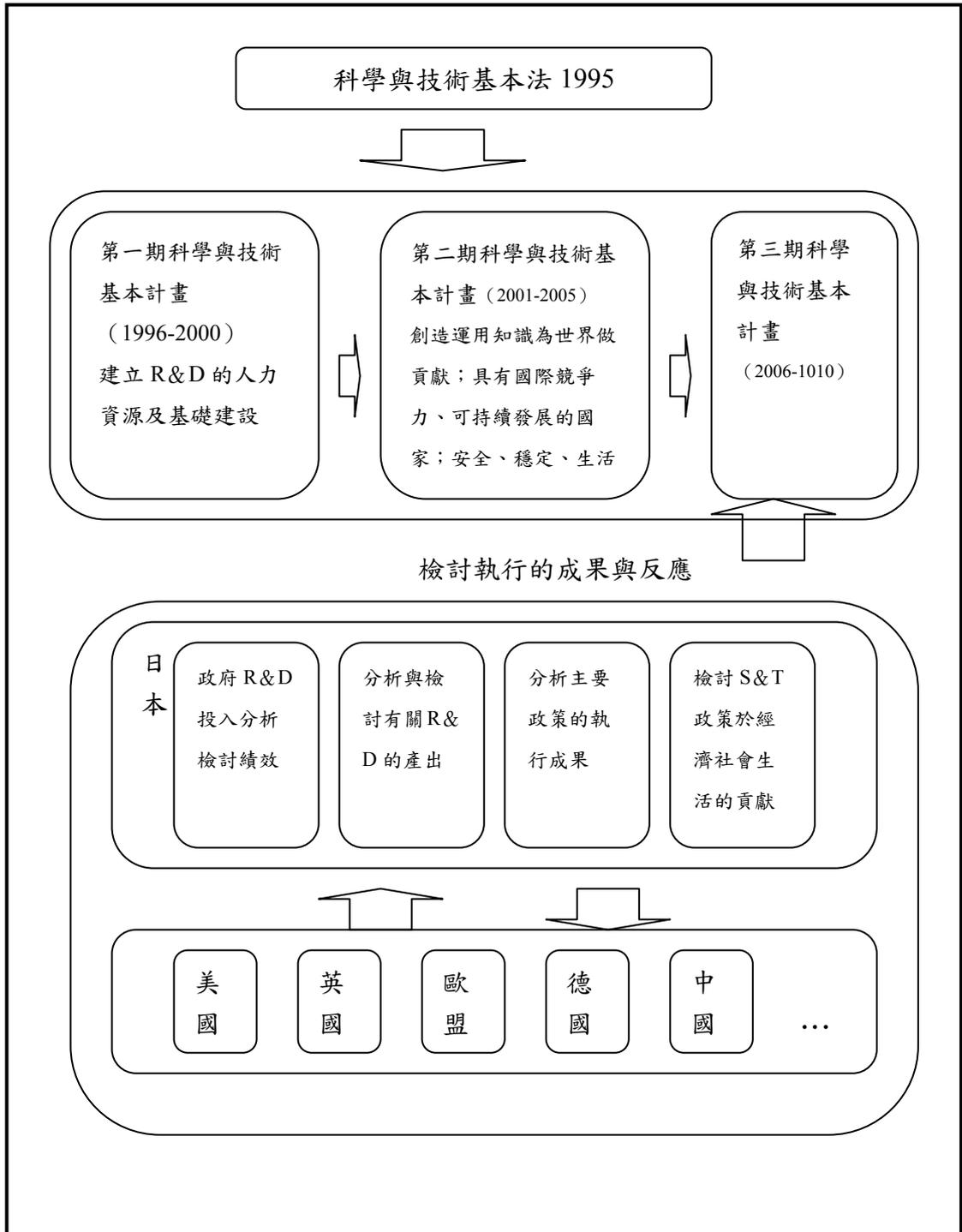


圖 2.6 日本第一、二次科技基本計畫成果總覽

日本過去七次的技術預測，主要採用德菲法，此種方法屬於主觀的專家預測法，本身具有很大的參考價值，但由於強調於科學技術層面，相對較少考量社會和經濟需求，因此，第八次預測對於這樣的情形做出重大的修正，引進社會經濟需求分析、情境分析和資料庫分析以期做出更客觀、更接近現實面、更具參考價值的成果。

德菲法注重於技術層面的預測，新引進的社會經濟需求的分析，強調社會經濟層面的影響和情境預測法分析，內容涵蓋基礎科學至技術應用甚至對於社會產生的衝擊都運用情境預測的方式做出分析（參考圖 2.7）。

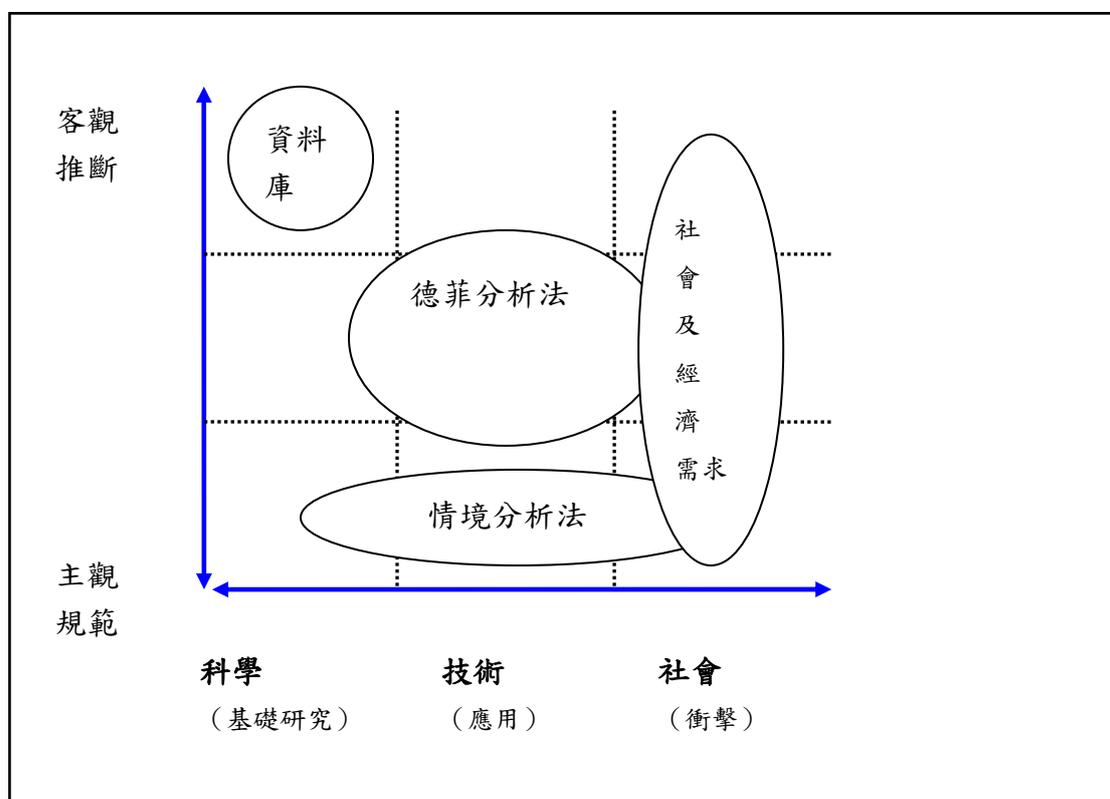


圖 2.7 各種預測方式交錯圖

第八次技術預測的另一個特點，就是分類的方式和過去有所不同，過去採取兩層式的分類法，第八次則多增加了「領域 (Area)」層級的分類，採用三層式分類新方法，分為範疇 Field、領域 Area、課題 Topic，並將預測分為 13 項大範疇，分別依照對於技術層面的影響或對社會經濟的衝擊來分，每個範疇中再細分為五到十個的領域，共分成 130 個領域，更具體的再依照特定技術特定範圍細分為 858 個議題，期望透過這樣的分類方法給予各課題更準確的分類，也帶來更清晰的預測成果。

情境預測法

此次為日本第一次採取情境預測分析法來進行預測，希望可以從基礎科學到技術應用面到包括對於社會產生影響之狀況做完整的情境分析，以期預測的成果更貼近於現實面並且更廣泛更深入。

至於，如何決定最重要的 100 項議題？

首先，由各領域的專家挑選出大量的題目，再以問卷的方式給予該領域的專家學者等勾選他們認為重要的議題，依勾選數的多寡最後選出一百個重要的主題，每次選出的主題可能會依科學技術的趨勢、整體社會經濟情況及世界潮流現況而有所不同，舉例來說，2005 年因 SARS、地震、海嘯等因素，在自然災害項目的重要議題便受到較多的注意，另外 2005 年在其它項目中有四項特別與奈米科技及其人才人力資源的議題。

技術預測的成果如何推廣

科學與技術預測的可能結果是日本未來發展的一個重要願景，更是未來人民可能的生活方式，因此，將技術預測的成果介紹給社會大眾有其重要的意義，因此 NISTEP 將預測成果繪製成較生動、平易近人的漫畫方式，透過東京新聞報及科技趨勢月刊等刊物的刊登，能對這方面有更多的認識，這對於形成社會的共識有很大的幫助。

(三) 日本科學技術振興事業團(Japan Science and Technology Corporation, JST) 國際事務部(Department of International Affairs)

研究開發戰略中心(Center For Research and Development Strategy, CRDS)

JST 於研發策略上設立之研究開發戰略中心(CRDS)，主要是由 JST 召集文部科學省總合科學技術會議、企業、大學等所組成，其主要功能為：

1. 收集分析國內外研發動向資訊，以起草研發策略。
2. 由社會、經濟需求分析今後必要之體系化研發課題。
3. 展覽科技未來，探索願景。
4. 研究成果之計量分析方法、評價方法之開發。

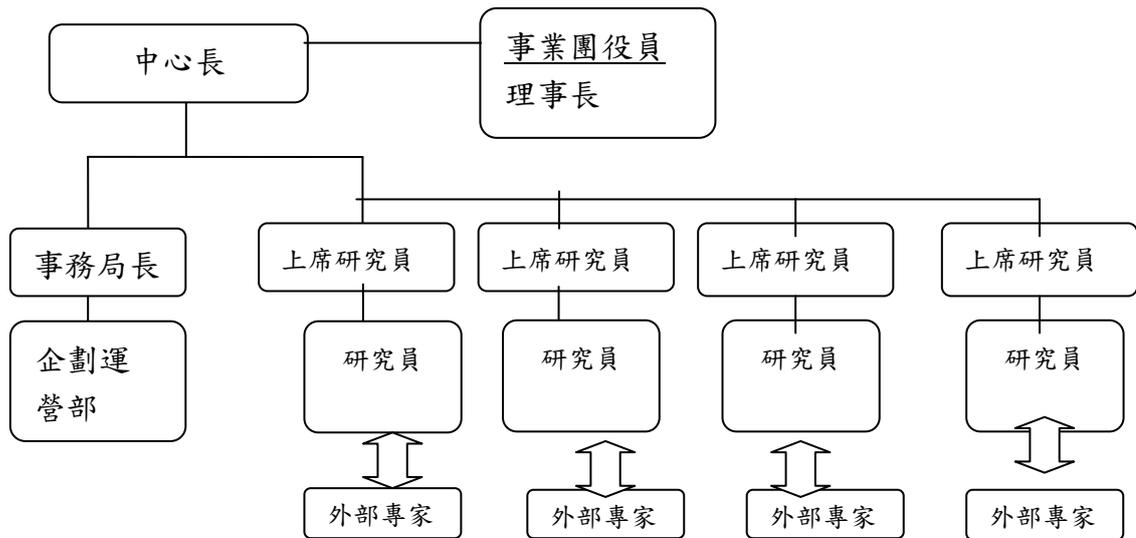


圖 2.8 CRDS 組織圖

JST 是日本政府科學技術基本計畫的核心執行機構，以實現「科技立國」為主要目標。其任務為創造種子技術，從基礎研究到商業化開發，均提供相關協助措施。並推動科學技術資訊流通，建立必須的基礎設備。以綜合性規劃方式，以提昇日本科學技術之水準。

JST 之執行方式為接受政府(文部科學省)之指示，為達成國家科學技術發展計畫之中程目標，製作中程計畫書，經政府許可後據以執行。第一期中期計畫自 2003 年 10 月開始至 2007 年 3 月底止，JST 的主要業務計有下列五項：

1. 支援新技術創新開發計畫(Creating advanced technology)
由研究開發策略中心負責規劃執行。
2. 支援新技術之企業化開發(Promoting business using advanced technology)
以促進研發成果落實社會為目標，辦理技術移轉相關業務。
3. 促進科學技術資訊的流通(Promoting dissemination of scientific and technological information)
科學技術資料的整理及準備，提供各界利用，使日本國內之科技資訊取得與世界同步。
4. 科學技術相關研究開發之交流及支援(Research exchange and research support)
以發展區域性特色的科學技術活動為主，進行區域研究開發基礎環境建置。
5. 科學技術知識的普及，提高國民的認知及關心(Promoting understanding of science and technology by the public)

促進科學技術與社會大眾的溝通交流之提昇科學技術理解業務。

為了促進日本在技術移轉和智慧資本獲得更靈活運用，日本在 2003 年通過國立大學法人法，並於 2004 年 4 月使全日本之國立大學法人化。國立大學成為獨立行政法人化後，可獨立行使相關職權，亦可擁有智慧財產權。因此，大學教職及研發人員所產出之智慧財產權均歸屬大學，由大學負責管理及推廣。

在國立大學法人化之前，大多數研發成果及專利權是屬於國家的，而主要關於技術移轉、專利智財權商業化等相關議題便是由 JST 居中處理聯絡，而在國立法人化之後，JST 將技轉等重心放在：

1. 協助大學對於國際專利的申請工作；
2. 協助大學在對於技術移轉相關領域人才的訓練；
3. 協助日本在專利授權方面建立系統性資料庫；
4. 協助有關技轉方面的組織和創新活動。

JST 給予財務上的支援與有潛力的投資企業有關研究方面的活動。目前 JST 將重心放在支持創投企業、或研究人員的研究成果上，而不是直接支持企業，JST 認為當有創新的研究成果開發出來，自然便會有投資者和企業家與其合作，將研發成果進行商業化等活動。

(四) 日本內閣府的綜合科學技術會議(Council for Science and Technology Policy, CSTP)

綜合科學技術會議 (Council for Science and Technology Policy)

綜合科學技術會議 (Council for Science and Technology Policy, CSTP) 是日本首相的諮詢機構，直屬內閣府，CSTP 制定日本科技基本政策，掌握科技預算、人力資源等資源分配，對於科技方面之大規模研發工作實施考評工作，基本計畫的追蹤調查以及因應日本首相的諮詢提出意見答詢等，它是日本科技政策的最高指揮單位。

綜合科學技術會議會提出策略性、適時性政策方針，對全國性、社會性課題適時提出因應的總合策略。其次，包括對人文、社會科學、倫理、人間等相關議題也會提出相關建議。綜合科學技術會議由 14 名委員組成，其中官員 7 人，社會人士 7 人 (其組織圖如圖 2.9 所示)。

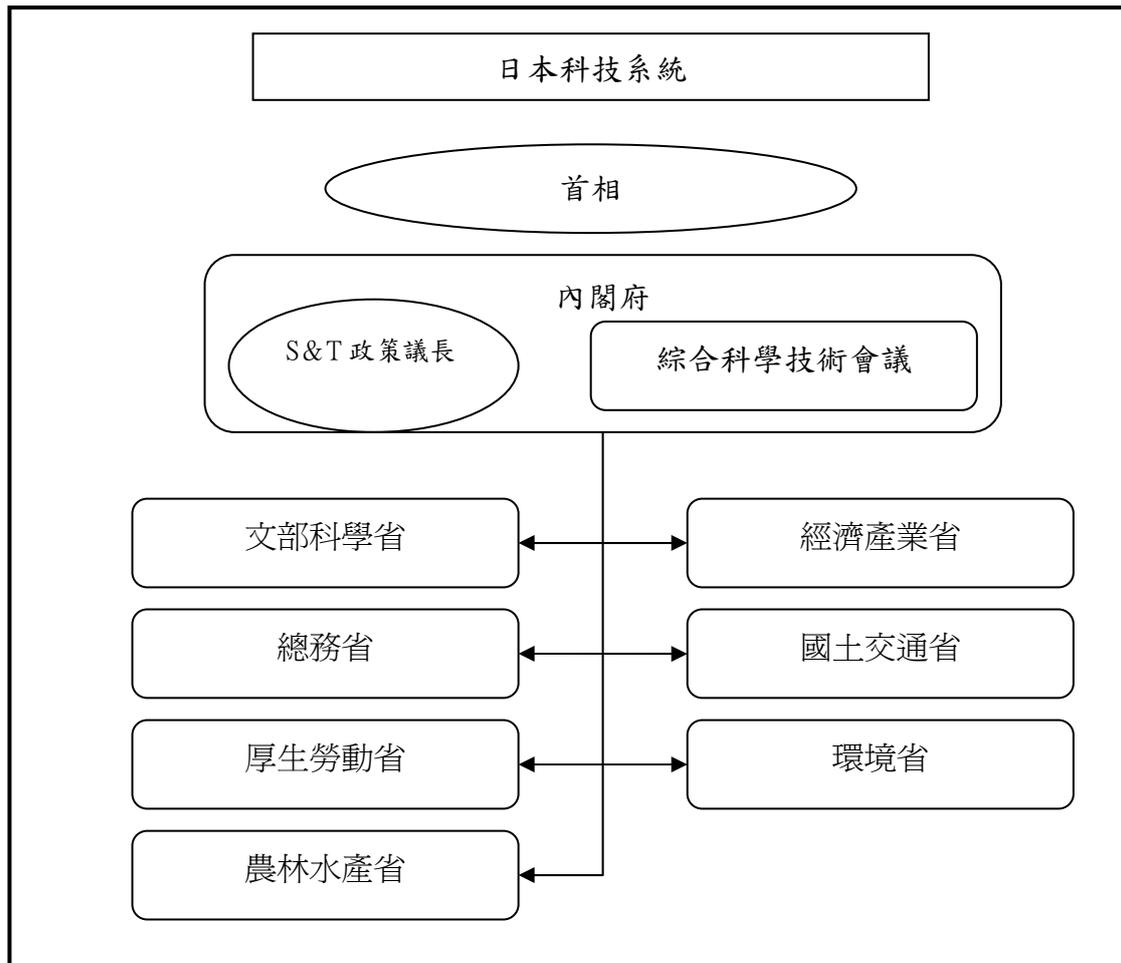


圖 2.9 日本綜合科學技術會議組織位階圖

綜合科學技術會議事務人員有100人左右，底下分重點產業推動策略專門調查會、評價專門調查會、科學技術體制改革專門調查會、生命倫理專門調查會、日本學術會議應有的做法專門委員會、以及宇宙開發利用專門調查會等6個專門調查會。

總合科學技術會議原則上每個月召開會議，例如議決科技振興費用活用基本方針，檢討與修訂研發考評體制之運作並修訂體制等。主要任務是全面振興科學技術以及制定和推動研究發展計畫、協調與相關部會的關係，制定國家的科技發展策略。

日本在科技政策擬定、執行、評估的體制上似乎很完整，2006年剛完成第三次科學技術基本計畫 & (3rd Science & Technology Basic Plan)，而 CSTP 在日本科技政策制訂的體系中屬於最重要的決策單位，有鑑於日本過去在科學技術政策和科技發展有緊密的連結和傑出的表現，此次拜訪 CSTP，希望可以瞭解、學習日本整個科技政策制訂的機制，期望可以幫助台灣方面產出類似的科學技術基

本計畫。

日本第三期科學技術基本計畫制訂精神

1. 檢討第一期第二期科學基本計畫：

(1) 第一期和第二期的科學技術基本計畫為日本在科學與技術奠定穩固的基礎

(2) 在知識經濟的全球競爭時代，日本不僅僅只是面對美國歐美等先進國家，更要注意亞洲等新興國家如南韓與中國等。

2. 基於上述考量，列出重點議題

(1) 如何培養具有創意的科學與技術人才

(2) 持續改進國家 S&T 系統，帶領日本在有限的資源做出最

3. 在第三期科學技術基本計畫中期望達到三大願景：

(1) 引導日本成為有智慧（Wisdom）的國家

(2) 將日本整體潛力發揮至極致

(3) 將日本建立成一個安樂健全的社會

科學基本計畫制訂過程：

科學技術基本計畫為五年一期的國家級發展計畫，為帶領日本邁向成為什麼樣的國家的重要計畫，縝密的事前規劃、仔細的事中評估、審慎的事後檢討，是一再重複的步驟，也是不斷進步的唯一法則。

科學技術基本計畫是由多組不同領域專家，參考各部會的提供資料，和日本過去的表现，考慮未來的趨勢發展，而制訂出來的，例如：第三期基本計畫是將第一期、第二期基本計畫中，保留其中原有的優點，繼續做跟進的動作，將不足或缺點之處做一個通盤的檢討，想出應如何解決，再制訂此一個完美第三期基本計畫。

又如第二期基本計畫期限為 2000-2005 年，因此，大約在 2003 年左右，CSTP 開始對於此計畫已經執行的部分，由專門檢討評鑑調查會或相關機構，做出仔細完整的檢視評估，對於表現傑出的計畫將會持續投入，對於不如預期的計畫也提供因應的對策，這些相關的事中檢討，都會成為下一期基本計畫的重要參考依據。

CSTP 和其他部會的角色關係：

CSTP 在日本科技政策體系中擔任指揮中心的角色，負責制訂、統籌、發佈

各項方針命令，決定未來日本重點的發展領域和優先的科技，並依此決定投入的資源多寡，和各部省相關單位有密切的聯繫，如文科省、經產省 NISTEP、JST、JSPS、AIST 等單位都有緊密的結合，向適當的單位取得必要的資料，作為制訂政策的重要參考依據，而其發佈的方針計畫，通常具有絕對的強制力。

CSTP 與 NISTEP 的科學技術預測的關係：

NISTEP 的預測資料提供了 CSTP 決策上的重要參考依據，藉由技術預測/ 前瞻的進行協助瞭解日本的未來可能發展情形和前瞻科技。CSTP 依此資料評斷分析未來的日本重要科技趨勢。

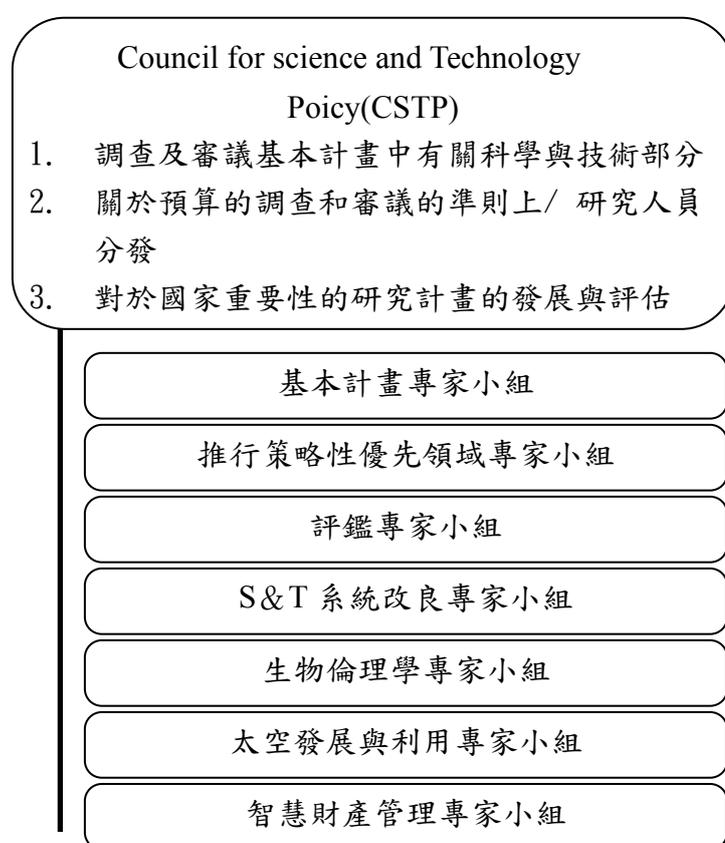


圖 2.10 CSTP 組織圖

日本對於 S&T 系統的改革

1. 培育 S&T 人才、給予發展的機遇

人力資源議題，是日本未來需要特別注意的，有鑑於日本年輕的研究人員有愈來愈不足的情形，因此，日本政府將提供更多的機遇培養優秀有潛力的年輕研究人員，同時也要注意女性人員在此領域的表現，給予充分的培育和發展舞台。

2. 專注於科學發展，不斷創新

科學技術是強化日本競爭力的重要關鍵，持續在此方面投入資源，鼓勵研究人員創新。

3. 強化 S&T 的基礎建設

不斷加強各種 S&T 基礎建設，穩固的基礎設施是未來發展的後盾。

4. 促進國際間的 S&T 交流

全球交流頻繁，國際競爭激烈，聘請優秀的外國研究人員為國家注入新的活力，帶來更新的技術並刺激國內的經競爭性使日本的科學家、研究者更加努力，促進個人研究的發展和發展適合的科技研發環境。亞洲各國的協助很重要。

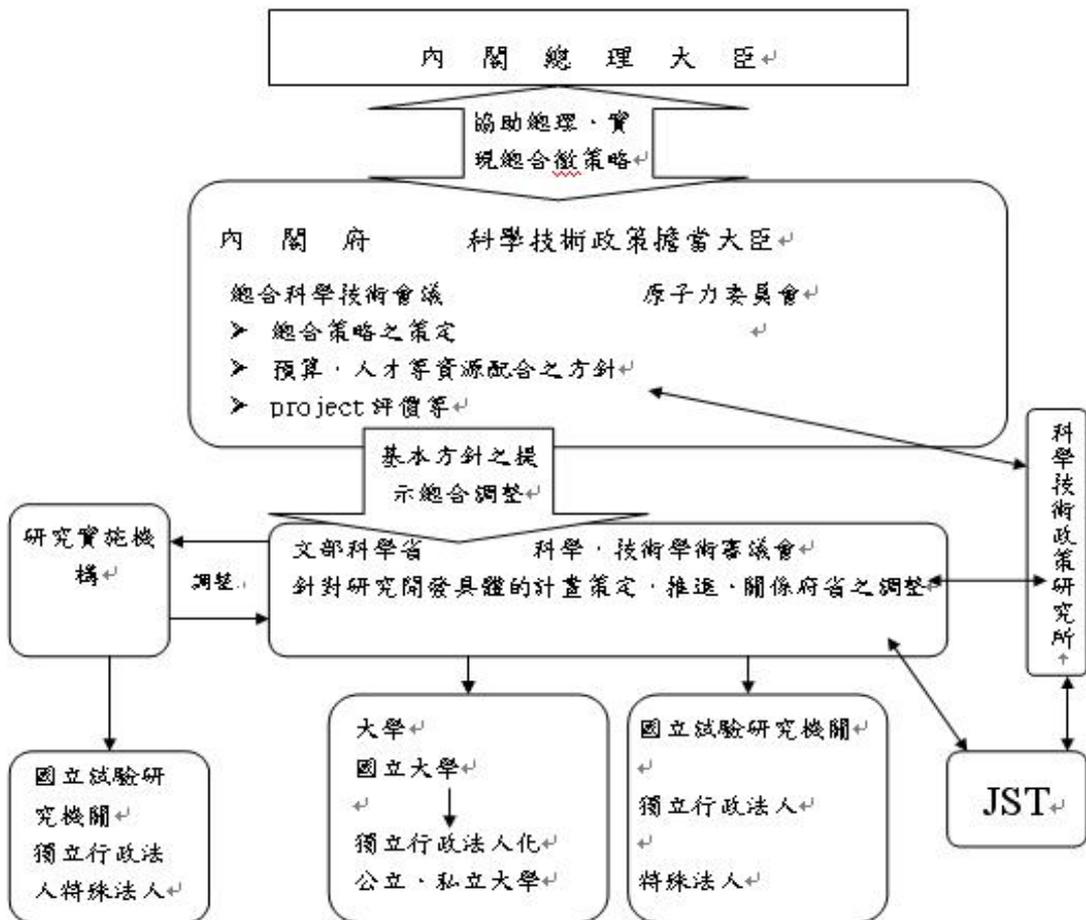


圖 2.11 日本科技體系圖

一、韓國

(一) 韓國科學技術政策研究院(Science & Technology Policy Institute, STEPI)

科學技術政策研究院 (STEPI):

1. 南韓科技政策決定組織間的關連與重整：

南韓的科技政策決定上是以南韓科技部（MOST）為主導的政府組織，鑑於 90 年代南韓在社會和經濟上出現了許多的改變與挑戰，為了因應新的政治和經濟環境，從 1998 年開始有許多的法令和組織上的重組與變革。在法令上包括頒佈了科技創新基本法¹，該法也是南韓在科技政策和研發計畫跨部會間協調的法源基礎，在組織上的變革包括提升科技部的地位，像是提升科技部部長為南韓三位副總理之一，設立以總統為主席的國家科技委員會（NSTC）和總統科技顧問會 PACST），在 2004 年設立科技創新辦公室主掌與科技相關的政府研究機構（GRIs）和國家科技委員會的執行秘書工作等。

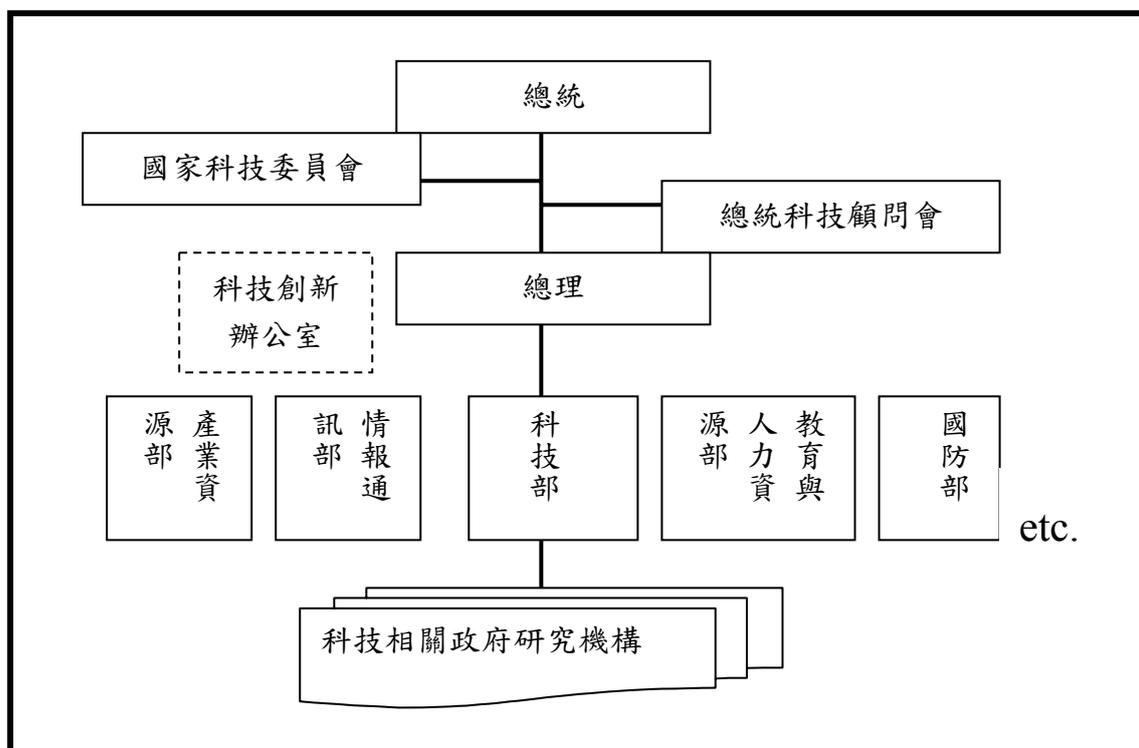


圖 2.12 南韓主要科技政策組織結構

2. 國家科技委員會（NSTC）成立於 1999 年，為南韓最高科技政策決策單位，主要工作有檢視及協調國家科技政策，評估 R&D 計畫執行成效，並有效決定科技預算及資源之配置的優先順序，跨部會間的資源整合分享，避免研發計畫的重疊。由科技部和科技創新辦公室主掌協調各部會和科技相關的研究機構。

3. 南韓總統科技諮詢委員會（PASTC）則是結合學術界和產業界的專家藉由每月定期開會，給予總統在科技政策及發展上提出外部的諮詢及政策建議，至

¹南韓最早在 1997 年頒佈『科技創新特別法』，該法在 2001 年被『南韓科技創新基本法』取代。

少每六個月對總統提出報告，而各部會則被要求對該會所提之各項建議執行後續工作。

(二) 韓國科技評估與規劃研究院 (Korean Institute of S&T Evaluation and Planning, KISTEP)

1. 南韓科技評估與規劃院介紹：南韓科技評估與規劃院前身是南韓科技政策研究院，後者在 1999 年將有關國家研發計畫的規劃、管理與評估等相關業務獨立出來，成立本機構。主要的發展目標希望成為國家創新系統 (National Innovation System, NIS)、區域創新系統 (Regional Innovation System, RIS) 和策略研發計畫中的智庫、南韓在評估與協調的標竿單位、南韓國際化和資訊化中教育與訓練上的最佳實證模式。而在於科技政策的機制中，該院擔負了另一個重要的工作，就是主導南韓技術預測的相關執行工作。

2. 近年來南韓的技術預測：

近年來南韓進行了兩次大規模的技術預測，第一次是在 1993 年；第二次是 1999 年，預測方式主要是採用德菲法 (Delphi Survey) 希望預測在 2025 年的未來生活形態和技術的發展。南韓在 2005 年進行第三次的技術預測活動。在第二次技術預測標的的選擇上有以下幾點原則：(1) 目前技術水準還在初始階段但是預期未來可能會引領世界的科技。(2) 與南韓地方環境有特殊關連的科技。(3) 排除已經有原型發展或接近發展完成的科技。(4) 在短程、中程、長程的技術發展中選取平衡。(5) 避免過度集中在單一特定領域。

(1) 預測結果與分析：

在第二次的技術預測中總共選定了 1,155 項技術標的，分成了 16 項技術領域以重要性和研發程度做了 2X2 的矩陣分析

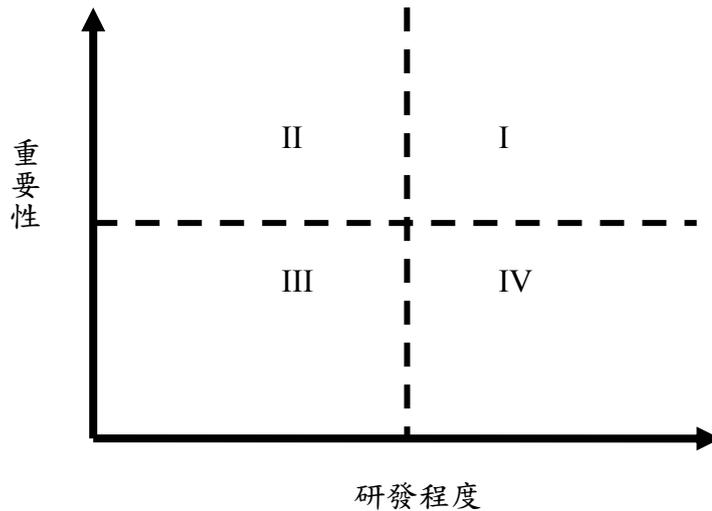


圖 2.13 矩陣分析

- (i) 在第一象限的技術領域包括：資訊電子、通訊、農漁業、精密化學和製程等，建議在政府應在資訊電子、通訊這些領域提出更進一步的計畫，維持技術上的全球競爭力。
- (ii) 在第二象限的技術領域包括：醫藥健康、生命科學、和環境科學領域等，這些領域與公共福利和生活品質相關。
- (iii) 在第三象限的技術領域包括：地球與海洋科學、航太科技等，在 21 世紀新科學領域中有相當的成長潛力，但是在現階段發展中市場還沒有那麼看好。
- (iv) 在第四象限的技術領域包括：材料、建築土木、機械、運輸、能源資源、原子科技、生產與製程等領域。在機械、生產與製程、材料是南韓工業發展的支柱，為了要將此些領域提升到第一象限南韓政府需要提供更多、持續的資源以強化這些技術上的創新。

南韓科技預測方式還是以德菲法預測為主軸，但是第三次的技術預測則加入了管理與創新、科技和社會文化的考量，像是教育、健康和勞工等系統上，加入情境預測法（Scenario Survey）。

(三) 韓國公共科學技術研究中心(Korean Research Center of Public Science and Technology, KORP)

南韓公共科技研究委員會 (KORP) :

1. 政策決定機制：

科技部在整個政策過程中扮演重要的地位。首先是科技部部長同時也是副總理，國家科技委員會和總統科技顧問會的副主席，扮演科技政策決定過程中的關鍵角色，在科技政策上也主導其他相關部會，也是科技發展計畫和執行單位。由科技部分割出來新成立的科技創新辦公室 (OSTC) 更可以在整個過程中進行溝通協調和執行的工作。

2. 政策決定的問題：

提出了幾點在政策決定上的問題，例如：

- (1) 希望強化科學家們對於政策決定的參與，但是也其能力上有所欠缺。
- (2) 公部門主導政策的決定，因而產生由上而下的中央集權化政策決定方法造成科學家與政策決定者仍有隔閡。
- (3) 政策主要放在短期與應用導向的研發活動，但是一般研究人員比較偏好長程的研發活動，有觀念上的衝突。
- (4) 各相關部會都參與政策決定，導致難以做出明確的結論，就算有決議各部會間也未必滿意。
- (5) 強調溝通協調機制，但是過程中卻相當耗時。

(四) 韓國科技部(MOST)下之科學技術創新辦公室(Office of Science and Technology Innovation, OSTI)

科技創新辦公室之所以重要在於它主管了國家科技委員會的運作，和整合科技相關國家研究機構的資源，同時賦予它協調科技政策和國家研發計畫等重要工作。

1. 科技創新辦公室是在 2004 年科技相關行政系統組織重組的過程中而新設立，該辦公室主席為科技部的副部長，為國家科技委員會的行政系統、負責國家科技政策、國家研發計畫、與科技創新相關的產業和人力資源政策、地方技術創新政策等項目全面性的管理和協調工作。而國家科技委員會也主掌國家研發活動的協調與分配，像是隸屬於三個不同研究委員會²19 個科技相關政府研究機構。
2. 科技創新辦公室的組織架構，如圖 2.14。其組織主要是分成三大塊
 - (1) 辦公室主任室（科技部副部長）：其下有研發協調處、研發預算處，協調在資訊電子、機械材料、生命與海洋科學、能源環境四大領域。
 - (2) 科技政策局：其下有整體規劃處、科技創新系統處、科技資訊處、科技人

²三個研究委員會分別是：基礎科技研究委員會 (KRCF)、公共科技研究委員會 (KROF)、和產業科技研究委員會 (KOCI)

力規劃與協調處。

(3) 技術創新評估局：包括政策評估處、調查與評估處、產出管理處。

這樣的組織架構也就是配合國家科技委員會的運作，和協調分配科技相關的政府研究機構之需要

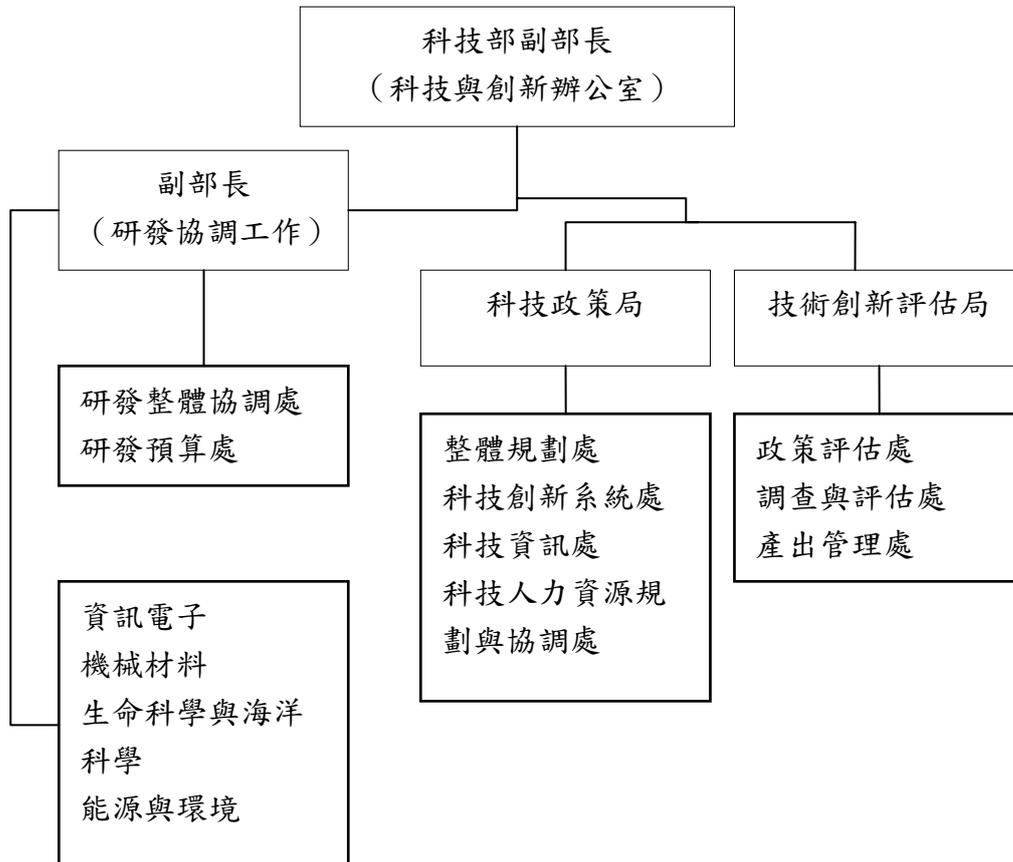


圖 2.14 科技創新辦公室組織圖

3. 科技創新辦公室在發展方向主要著重於：

- (1) 執行未來研發系統的運作
- (2) 協調南韓研發預算以符合中、長期的研發投資策略
- (3) 規劃和協調下一代成長動力產業
- (4) 整合政府各部會，並選擇和支持大型國家研發產業化計畫
- (5) 提供科技人力資源集中訓練的需求和人力資源發展的合作事宜
- (6) 發展以成果為基礎的研發執行計畫
- (7) 發展國家與地方科技連結方案

三、澳洲

(一) 澳洲馬奎爾大學(Macquarie University)管理研究所(Graduate School of Managment)

訪談主要議題：針對澳洲國家創新系統作概略性討論。

澳洲在 1940 年代之前已有體系十分完整的國家創新系統，並且在國家級研發方面，主要是由 CSIRO 作為主要領導先驅，帶領整個澳洲的創新系統，但由於政府逐年刪減 CSIRO 之預算，使 CSIRO 的組織和人員均逐漸縮小中。

澳洲的科技決策和管理體制是一個聯邦政府起主導作用的多元分散的體制。聯邦政府制定國家科技政策，制定重大科技發展計畫，資助政府科研機構、大學、合作研究中心和國家重大工業科技計畫。州政府管理和資助各州的農業、衛生、環境和能源領域的科技工作和各州之創新體系，此外，各州亦有其主要推動的創新研究強項，例如：昆士蘭州則是在生物科技方面擁有十分優秀的創新研發。

此外，關於澳洲對於科技人才流動方面，澳洲學術界傾向到美國攻讀學位後再回國，對於其升等上較有幫助。

產學合作方面，有 70 個 CRC (產學合作研究中心) 機構，負責產學間的合作，而 CRC 的問題在於，CRC 是連結大學與「已經存在」的企業，並非在於創造育成新事業及支持中小企業。

(二) 雪梨大學創新與國際競爭力中心(Australian Centre for Innovation & International Competitiveness Ltd)

訪談主要議題：釐清澳洲科技相關各單位之角色

首先介紹澳洲工業旅遊資源部(DITR)與澳洲教育科技部(DEST)之不同，澳洲工業旅遊資源部(DITR)比較著重在工業方面的連結，而澳洲教育科技部(DEST)則約在五年前將部分 DITR 中有關科學的部分移至教育部底下。

此外，在澳洲還有兩大重要的科技決策單位，即為總理科學、工程和創新理事會(Prime Minister's Science, Engineering and Innovation Council, PMSEI)和科學技術協調委員會(Coordination Committee on Science and Technology, CCST)。其中科學技術協調委員會(CCST)主要負責政府部會間內部的連結；而總理科學、工程和創新理事會(PMSEIC)則在澳洲具有極高的政策方針地位，該單位之政策，

在特定項目中，隨時間改變，十分具有機動性，而許多相關的政策計畫，則發布並執行於五年前開始之「支持澳洲能力」(Backing Australia's ability)計畫中。

另外並提到，科技人才流動狀況，紐西蘭每年有大量的科技人才流入澳洲，因為澳洲具有優良的研究和就業環境。

在研究評估方面，澳洲沒有特定的研究評估機制，而是採取由政府撥給預算來檢視各項主要計畫的執行。

(三) 澳洲國立大學(The Australia National University) 創新與國際競爭力中心

該單位為創新、研究和科技政策管理的顧問。澳洲的經濟成功很大的部分是依靠有效的政府策略和科技政策的發展，以及政府資助民營企業方面的創新。ACIIC 處理包括研究優先權、研究評估、R&D 管理、技術策略、技術評價、科學技術指標確定、技術移轉等。

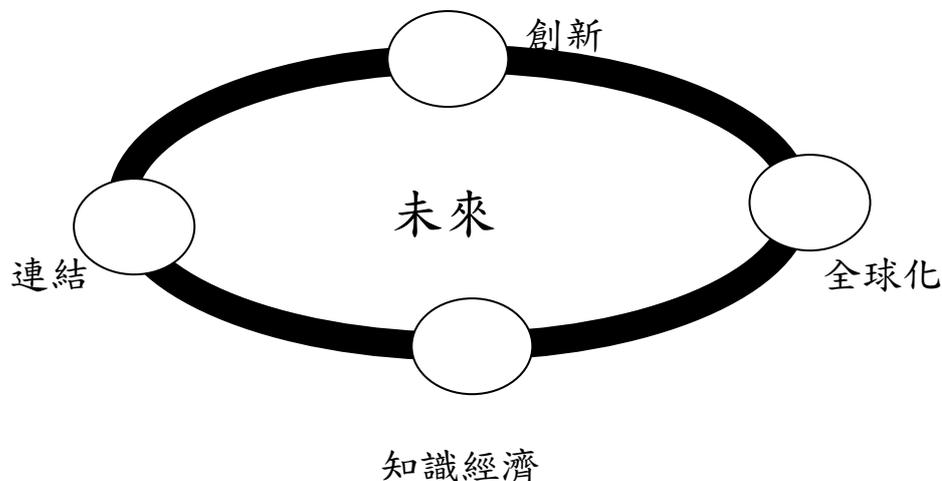


圖 2.15 澳洲 ACIIC 功能圖

(四) 澳洲研究委員會(Australia Research Council)

澳洲研究委員會(ARC)對澳洲的將來的繁榮和安寧有重大作用。ARC 任務是發展澳洲研發能力，為澳洲帶來經濟，社會和文化的優質研究。

ARC 在 2001 年的 [Australian Research Council Act 2001](#) 下脫離澳洲教育部

獨立出來，透過訓練的高品質的研究和研究人員來支持在科學，社會科學和人文的全部領域；並聯結在研究人員和產業界、政府、地方組織和國際社會之間的合作。ARC 雖脫離教育部獨立，但仍與教育部有許多方面的合作，共同促進澳洲的研發能力。

1. ARC 提供資金在具有國家競爭性的研究計畫。
2. ARC 發現計畫撥款給個別的研究人員和工程。
3. ARC 聯繫計畫幫助締結在研究人員和工業、政府和地方組織以及國際社會之間的合作。
4. ARC 中心計畫集中並且加強較大的研究合作和網路。

ARC 每三年推出評鑑目標和研發投資方向，以及具體的行動。並且做為政府對大學方面的溝通聯繫管道。此外，ARC 在科學、社會科學和人文等各領域之研究和訓練中促進澳洲的卓越研發能力、及加強合作等努力。

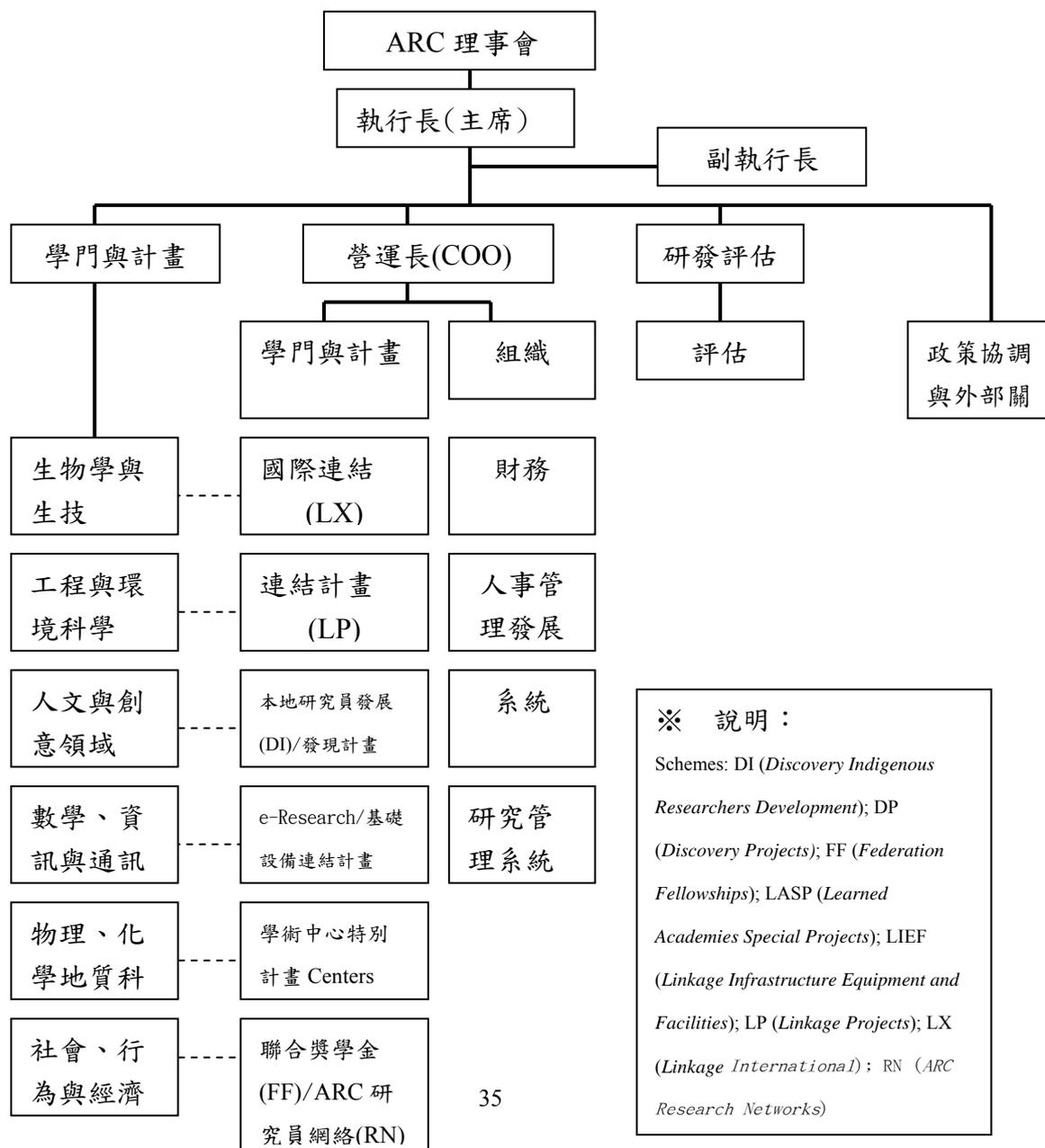


圖 2.16 ARC 組織圖

(五) 澳洲工業旅遊資源部(Department of Industry Tourism and Resources)

澳洲工業旅遊資源部(Department of Industry Tourism and Resources)目標在於有計畫幫助主要產業的發展，並且也從事確立未來產業的政策安排。DITR 透過多種計畫協助資助產業並且扶植新興的知識為基礎的工業。透過澳洲政府的投資計畫，吸引國際投資。此外亦透過提供建議和資助計畫幫助中小企業增長。

澳洲工業旅遊資源部並協助澳洲目前主要的政府整體計畫:BACKING AUSTRALIA’S ABILITY 的完成，該計畫為五年依其之計畫，不僅為期五年，且為持續性的規劃，不斷尋求可改進的政策，來維持澳洲的競爭力。

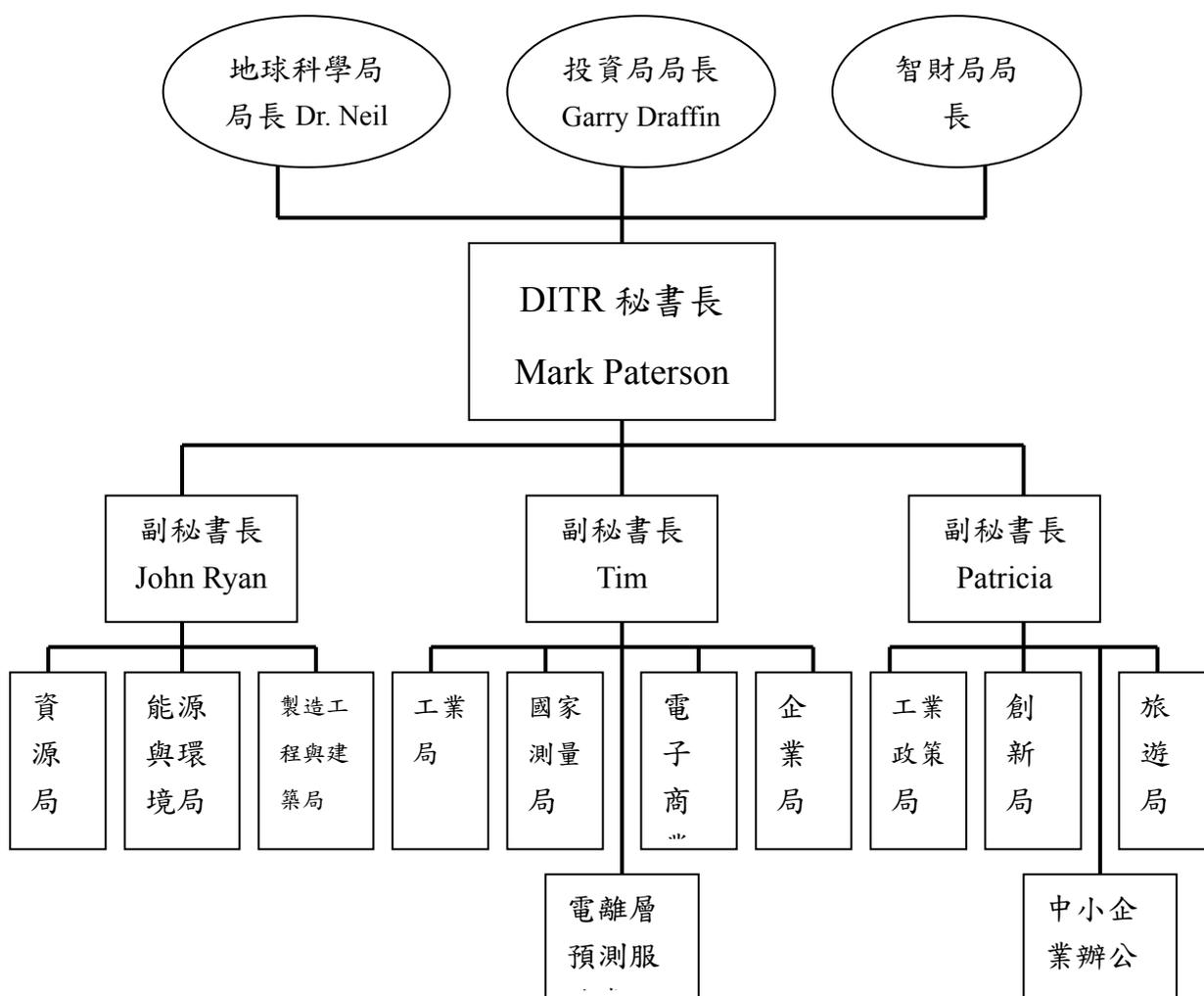


圖 2.17 DITR 組織圖

四、新加坡

(一) 新加坡國立大學(National University of Singapore)新創事業育成中心

NUS Enterprise 新加坡國立大學創新創業中心之組織包括：
NUS OVERSEAS COLLEGES 新大海外創業學院

NUS 海外學院目的是透過在全世界的主要企業家的中心，讓 MUS 的學生能夠浸淫在企業家的學術環境內，藉此培養動態和足智多謀的企業家。學生將在該技術創辦中企業實習一年，並且同時修習該大學有關創新創業的相關學科課程。

NUS 在 Silicon Valley 的海外學院(NCSV) 成立於 2001 年 and NUS 創新創業中心(NCBV) 則於 2002 年在政府的推動下成立。該成立計畫為 2005 年時成立五所主要的創新事業中心。

NUS ENTREPRENEURSHIP CENTRE 新大創業中心

NUS 創業中心在 NUS 大學中培養企業家的實踐精神，並且透過教育、研究的結合實踐技術知識、創新活動，那將把創業家精神帶進 NUS 大學校園，並將推動新加坡創新企業精神。

為達成主要企業家研究和教育中心的目標，NEC 持續與各著名的機構和工業攜手合作。

NUS INDUSTRY AND TECHNOLOGY RELATIONS OFFICE 新大智慧財產權管理中心

介紹對工業的有價值的 NUS 智慧產權的轉移，並且使 NUS 與工業的共同研究變得更密切。本中心包含 2 個部分，即智財權的管理和批准，以及工業聯繫。

除了智慧財產權管理和批准，並將產生之智財權轉化為有效之運用，將該技術和 NUS 研究人員的創新研究轉變進有用的產品和服務。

工業連結則透過研究合作，工業、研究機構和代理的協議的簡化集中于 NUS 之下。

NUS VENTURE SUPPORT 新大創投中心

NUS 創投中心(NVS)在 2002 年 12 月成立，目的是提供 NUS 學生、教職人員和校友對技術創辦中的企業的支持的管道。 NVS 提供培育並且鼓勵在 NUS 技術和專門技能下，成功創造中小企業。

NUS CONSULTING 新大諮詢顧問中心

NUS 諮詢作為一協助的管道，提供工業方面的專門技能和資源，協助創半鐘企業在創業中遇到之困難解決。

NUS PUBLISHING 新大出版中心

NUS 出版中心建立在 NUS 中，具有負責監督學術刊物功能。透過學術性和學術書的出版傳播知識。

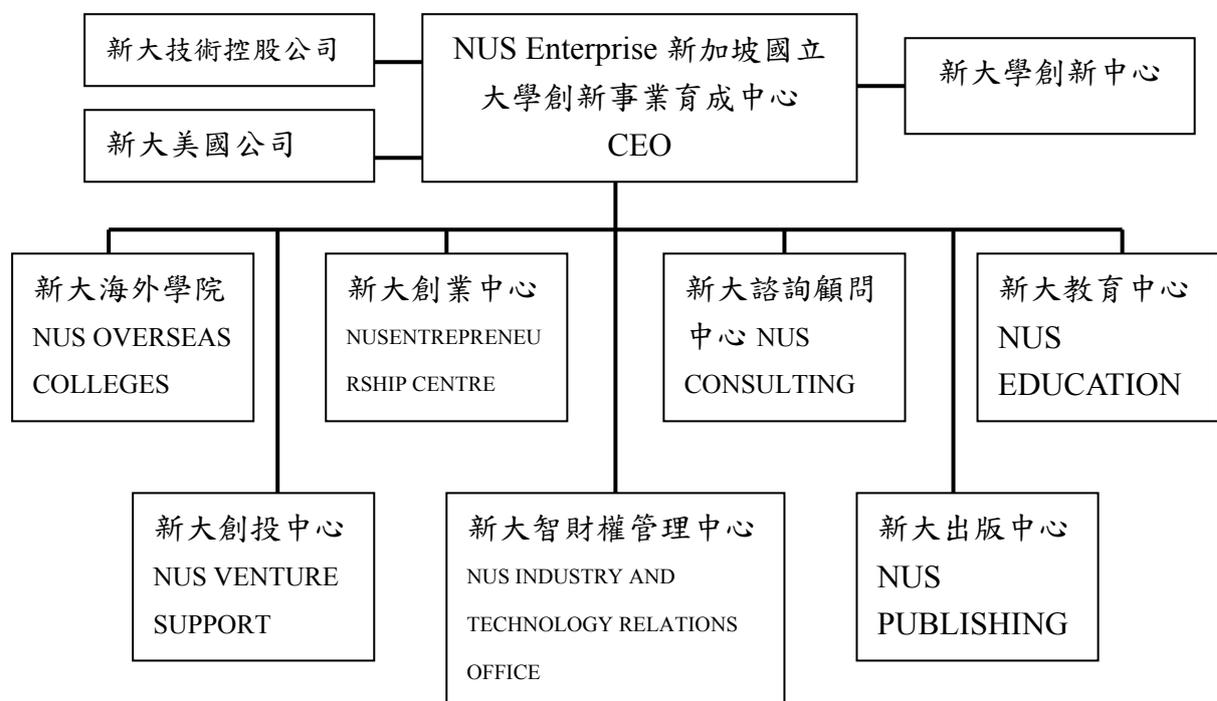


圖 2.18 新加坡國立大學新創事業育成中心組織圖

(二) 新加坡科技局(A*STAR)科技拓展私人有限公司(Exploit Technologies Pte Lte

Exploit Technologies Pte Led

科技拓展私人有限公司(ETPL) 在新加坡的科學技術研究局(A*STAR)內，目的不僅在促進科學、工程和生物醫學方面的研究，並且協助發展新加坡知識經濟之教育才能。

有關智慧財產權的歸屬問題，由 A*STAR 資助之學術計畫，則該創造之智慧財產權之商業利益則歸屬於 A*STAR，在 A*STAR ETPL 成立之前，各學術單

位擁有其智慧財產權，但因此無法結合利用，因此，A*STAR ETPL 成立之後，透過結合各學術單位之智慧財產權及衍生利益，能夠更有效的運用，並在與其他機構相結合，創造出最大的商業利益。

A*STAR ETPL 的年度預算約為 800~1000 萬新元，希望能夠創造每一至二年成立一個新公司。

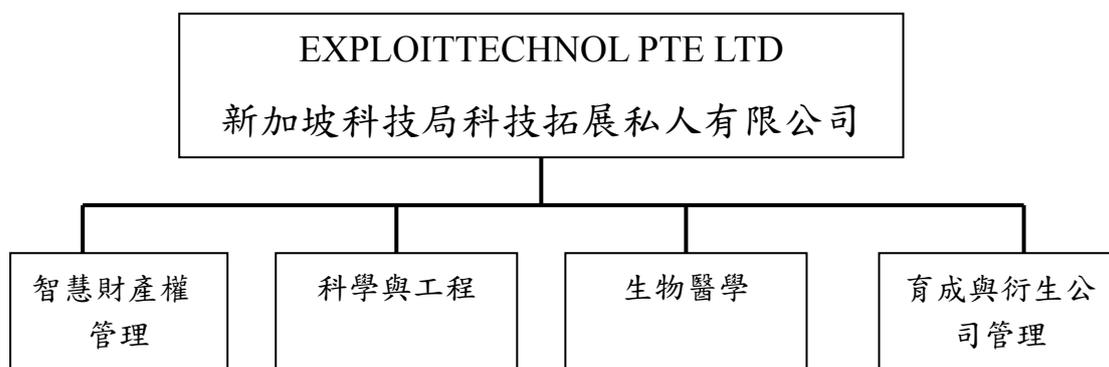


圖 2.19 新加坡科技局科技拓展私人有限公司組織圖

第三章 各國科學技術與創新政策研究

本章主要針對各南韓、日本、澳洲、新加坡、印度、中國大陸等國之科技政策現況進行整理與探討。

第一節 南韓

一、國家科技組織架構與體系

南韓主要的科技組織與體系如圖 3.1.1 所示。南韓科技主管機關為南韓科技部 (The Ministry of Science and Technology, MOST)，其任務與功能與台灣國科會相似。

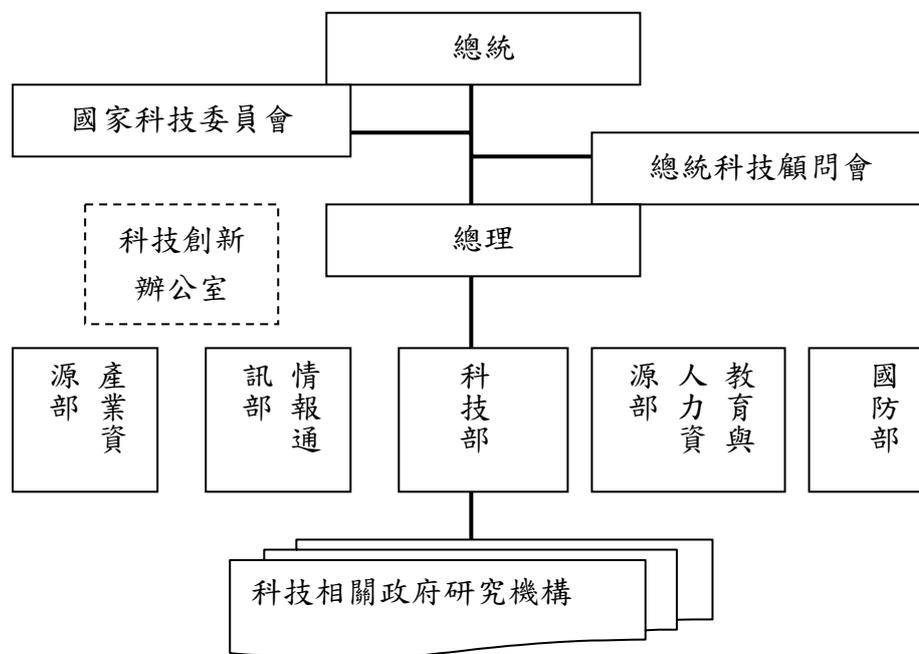


圖 3.1.1 南韓主要科技政策組織結構

南韓的科技政策決定上是以南韓科技部為主導的政府組織，鑑於 90 年代南韓在社會和經濟上出現了許多的改變與挑戰，為了因應新的政治和經濟環境，從 1998 年開始有許多的法令和組織上的重組與變革。在法令上包括頒佈了科技創新基本法³，該法也是南韓在科技政策和研發計畫跨部會間協調的法源基礎，在組織上的變革包括提升科技部的地位，像是提升科技部部長為南韓三位副總理之一，設立以總統為主席的國家科技委員會 (National Science and Technology

³南韓最早在 1997 年頒佈『科技創新特別法』，該法在 2001 年被『南韓科技創新基本法』取代。

Council, NSTC) 和總統科技顧問會 PACST), 在 2004 年設立科技創新辦公室 (Office of Science and Technology Innovation, OSTI) 主掌與科技相關的政府研究機構 (Government supported Research Institutes, GRIs) 和國家科技委員會的執行秘書工作等。

1. 國家科技委員會 (NSTC) 成立於 1999 年, 為南韓最高科技政策決策單位, 主要工作有檢視及協調國家科技政策, 評估 R&D 計畫執行成效, 並有效決定科技預算及資源之配置的優先順序, 跨部會間的資源整合分享, 避免研發計畫的重疊。由科技部和科技創新辦公室主掌協調各部會和科技相關的研究機構, 像是南韓科技評估院等來制訂國家科技政策。

2. 總統科技顧問會 (PACST) 結合學術界和產業界的專家藉由每月定期開會, 給予總統在科技政策及發展上提出外部的諮詢及政策建議, 至少每六個月對總統提出報告, 而各部會則被要求對各項建議作後續工作。

韓國的科技行政組成主要有科學技術部(MOST)、產業能源部(MOCIE)、情報通訊部(MIC)、教育及人力資源部(MOE)以及其他 S&T 發展相關部會, 包括國防部、衛生福利部、環境部、農林部、海事漁業部、建築交通部等。一般而言, 在國家科技政策的大方向下, 韓國政府各部會維持自主之科技政策, 並執行個別的研發計畫。基本上, 韓國科技部扮演國家科技政策的中心角色, 負責研擬、協調國家科技政策並管理各科技相關行政事務。MOST 並透過兩套系統來協調國家科技經費的撥放及制訂重點科技的排序, 其一為南韓總統科技顧問委員會 (PACST), 其二為國家科學與技術委員會(NSTC)。產業能源部(MOCIE)亦為推動工業發展及國際貿易以及掌控能源有效使用之重要部會。MOCIE 和 MOST 的區隔在於 MOICE 著重應用科技及工業科技計畫, 強調策略性的科技發展, 有效的將新技術商業化等, 其科技政策的出發點是競爭性; 而 MOST 著重基礎研究, 以及南韓長程科技計畫。MOICE 亦督導、補助若干國家研究發展計畫。情報通訊部(MIC)的主要職責為提供公共資訊及通訊服務。MIC 亦督導若干國家研發計畫, 但不同於其他部會的是, MIC 的研究經費來自資訊及通訊科技發展基金, 而非南韓科技研發經費。

南韓在研發資源的分配上, 大致上基礎研究相關的經費與運用由科技部負責, 而在技術的應用研究上則由產業資源部和情報通訊部兩部會來負責。南韓整體的研究開發與政策方針規劃還是仰賴科技部與國家科技委員會兩個單位, 不論是科技部、產業資源部和情報通訊部都有相關的政策評估部門, 像是南韓科技評估研究院 (KISTEP)、南韓產業技術評估院 (ITEP) 等。其對應關係如圖 3.1.2。

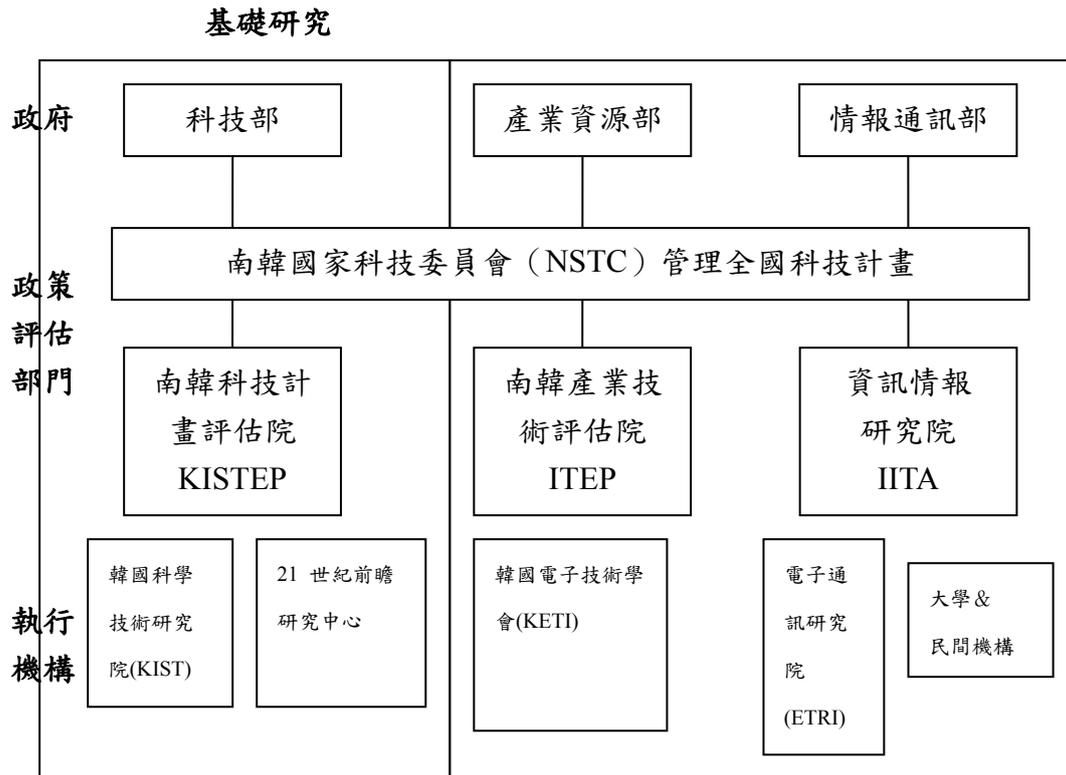


圖 3.1.2 南韓科技發展之推動與執行機構分工示意圖

二、科技政策相關的主要政府單位簡介：

(一) 科學技術部(MOST)與科技創新辦公室 (OSTI)

MOST 成立於 1967 年，扮演韓國國家 S&T 政策的中心角色，其主要任務為制定韓國國家科技創新政策及計畫，MOST 在韓國政府體系中，於科技政策方面之規劃及執行扮演樞紐的角色，其功能乃為協調及強化各行政單位在執行科技政策之關鍵，主要功能為：

1. 預測科技發展趨勢，制定科學及技術發展推動政策；
2. 發展具有前瞻性的大型國家主要核心技術；
3. 強化核能技術安全使用的可靠度
4. 補助研究機構 GRIs、大學、及私人研究機構等從事基礎及應用研究；
5. 研擬研發投資、人力資源、科技資訊、及國際科學及技術合作等相關政策；
6. 推廣公眾對科學及技術的認知。

(二) 科技創新辦公室 (OSTI) 其願景在於透過技術創新強化經濟力、引領改變到進步的活力社會、成為最佳政府單位和最具代表性創新單位。科技創新辦公室之所以重要在於它主管了國家科技委員會的運作，和整合科技相關國家研究機構的資源，同時賦予它協調科技政策和國家研發計畫等重要工作。

(三) 科技創新辦公室是在 2004 年科技相關行政系統組織重組的過程中而新設立，該辦公室主席為科技部副部長，為國家科技委員會的行政系統、負責國家科技政策、國家研發計畫、與科技創新相關的產業和人力資源政策、地方技術創新政策等項目全面性的管理和協調工作。而國家科技委員會亦主掌國家研發活動的協調與分配，像是隸屬於三個不同研究委員會⁴19 個科技相關政府研究機構。

(四) 科技創新辦公室的組織架構，如圖 3.3.3。其組織主要是分成三大塊

1. 辦公室主任室（科技部副部長）：其下有研發協調處、研發預算處，協調在資訊電子、機械材料、生命與海洋科學、能源環境四大領域。
2. 科技政策局：其下有整體規劃處、科技創新系統處、科技資訊處、科技人力規劃與協調處。
3. 技術創新評估局：包括政策評估處、調查與評估處、產出管理處。

這樣的組織架構也就是配合國家科技委員會的運作，和協調分配科技相關的政府研究機構之需要

⁴三個研究委員會分別是：基礎科技研究委員會（Korea Research Council for Fundamental Science and Technology, KRCF）、公共科技研究委員會、和產業科技研究委員會（Korea Research Council for Industrial Science and Technology, KOCI）

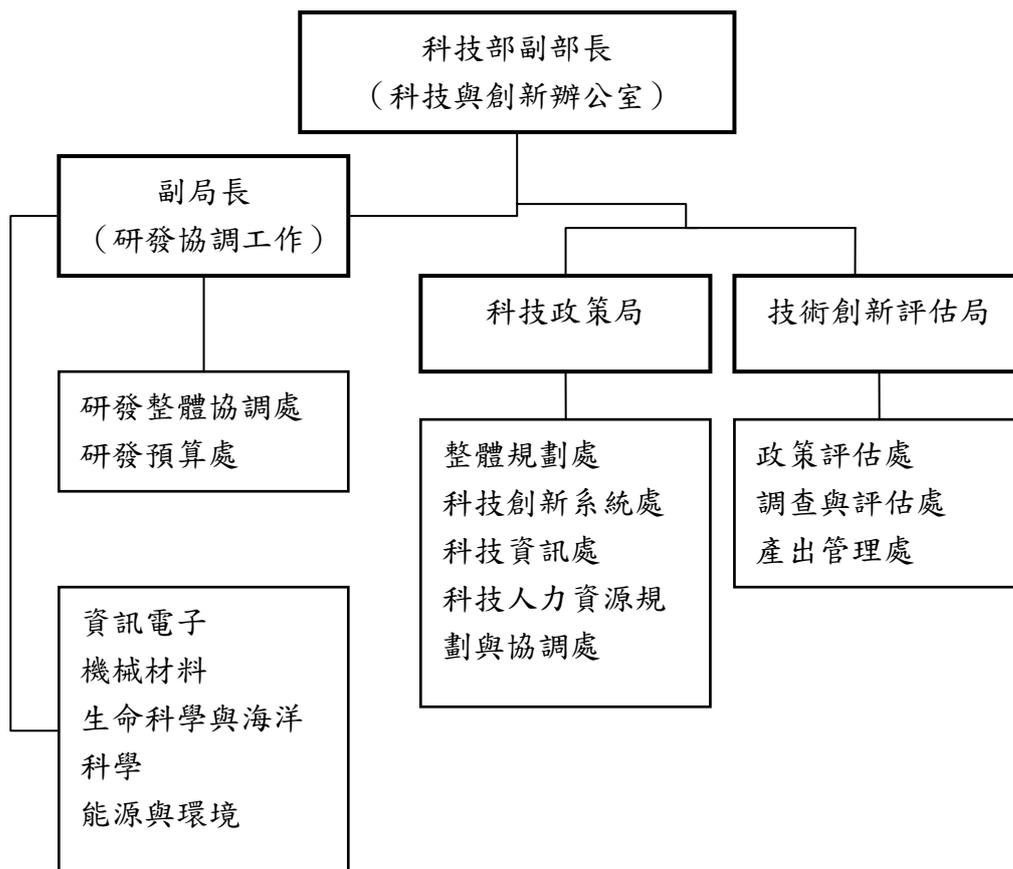


圖 3.1.3 南韓科技創新辦公室組織圖

4. 科技創新辦公室在發展方向主要著重於：

- (1) 未來研發系統的執行
- (2) 協調國家研發預算以符合中、長期的研發投資策略
- (3) 全面性的計畫和協調下一世代成長動力產業
- (4) 整合政府各部會，並選擇和支持大型國家研發產業化計畫
- (5) 提供科技人力資源集中訓練的需求和人力資源發展的合作事宜
- (6) 發展以成果為基礎的研發執行計畫
- (7) 發展國家與地方科技連結方案

(二) 產業資源部(Ministry of Commerce, Industry and Energy, MOICE)

產業資源部亦為國家 S&T 發展之重要部會，MOICE 的主要任務為計畫並落實工業政策以推動工業發展及國際貿易，以及掌控能源的有效使用，且主導以下關鍵政策：

1. 建立出口的持續增長和交易的擴展均衡政策。

2. 吸引外商投資，促進與外國的產業通商合作政策。
3. 建立和執行節能，替代能源，能源安全及國內外資源開發的政策。
4. 建立和執行石油、天然氣、電力、核電、煤炭等能源的穩定供應以及為了強化能源產業競爭力的政策。
5. 建立和執行強化產業競爭力，流通產業、服務產業先進化，普及電子商務交易以及促進產業資訊化的未來型產業發展政策。
6. 建立產業的有效分佈和國家均衡發展策略。
7. 強化零組件、材料、汽車、造船、機械、鋼鐵、石油化學、纖維產業等主要基礎產業的競爭力的政策。
8. 發展和培育半導體、資訊、生物、新材料產業等增長產業相關政策。

面對 2010 年產業資源部為南韓所勾勒的藍圖為，建立南韓成為世界產業的第四大國，在各產業別方面則是在：

1. 半導體、造船產業繼續維持全球領先的地位。
2. 在汽車產業、石化產業上在生產及出口為全球四強。
3. 在資訊電子產業上面建立世界領導地位。
4. 在鋼鐵、機械、零組件、材料方面可以確保全球的供應。
5. 電子商務、流通物流業上成為世界一流產業。

為了達到目的產業資源部提出以下策略：

1. 發展製造業與製造業相關服務業間之良性循環策略
2. 創新為本質的產業發展策略
3. 推展產業類別的差別化策略
4. 具體落實主要的基礎事業上並能夠追求全球領先的地位
5. 選擇和集中策略搶佔未來性策略產業的技術先機
6. 以規模化、專業化、資訊化等原則發展相關製造業的服務

MOICE 和 MOST 的區隔在於 MOICE 著重應用科技及工業科技計畫，強調策略性的科技發展，有效的將新技術商業化等，其科技政策的出發點是競爭性；而 MOST 著重基礎研究，以及國家長程科技計畫。MOICE 亦督導、補助若干國家研究發展計畫。

(三) 情報通訊部(Ministry of Information and Communication, MIC)

情報通訊部的主要職責為提供公共資訊及通訊服務，負責有關資訊、通訊、廣播等業務，由於韓國政府特別強調資訊技術及資訊基礎建設之建設，因此對於

MIC 之定位上，從原通訊部(Ministry of Communication)改名為情報通訊部。MIC 之政策目標如下：

1. 加速韓國資訊化：如建設韓國之資訊基礎建設；改善韓國之環境、法律及相關法規，加速資訊化；消弭社會之數位落差。
2. 推廣 IT 產業：如發展資訊技術；建置高科技新興企業之經營環境；活絡創投產業市場；以及開發 IT 相關界之人力資源。
3. 彈性化及市場自由化，符合全球資訊及通訊產業競爭之彈性及自由化趨勢；強化公司治理的透明度；採用市場機制，讓競爭力不足的企業退出市場。

MIC 亦督導若干國家 R&D 計畫，但不同於其他部會的是，MIC 的研究計畫經費來自資訊及通訊發展基金(Information and Communication Fund)，而非南韓國家科技研發經費。

(四) 教育及人力資源開發部(Ministry of Education and Human Resource Development, MOE)

韓國教育及人力資源開發部成立於 2001 年 1 月，其前身為教育部，主要的功能在於制定及執行韓國教育政策及計畫，以開發充沛的人力資源，迎接資訊化及知識經濟時代的來臨，讓韓國在全球化的過程中扮演更積極的角色。1999 年，韓國政府推動一項 BK-21 計畫(Brain Korea 21)，鑑於在研究發展上之產出低於美日等先進國家(於 1998 年，韓國在 SCI 的論文上發表數量為美國的 3.9%，日本的 15.5%)；高等教育之每位大學生的教育經費的平均投入過低，為世界著名大學之 5-25%，造成學生國際競爭力不足；韓國政府計畫積極將創意及創造力融入現行教育體制中，希望藉由 BK-21 計畫，在 2005 年時達成每年培育 1300 名在自然科學與技術領域博士研究人員，並將韓國大學推向世界前十大著名大學為目標。

南韓政府預計在 1999-2005 年間，投入 12 億元的經費來推動教育改革及人力資源提升的 BK-21 計畫，其中 50%的經費著重在於碩博士研究生、博士後研究員之培育，致力提升韓國之國際學術競爭力排名，至 2001 年，韓國 SCI 排名，已從 1998 年之第 17 名爬升至第 14 名。

(五) 國家科技委員會(National Science and Technology Council, NSTC)

為檢視及協調國家科技政策，評估 R&D 計畫執行成效，並有效決定科技預算及資源之配置的優先順序，跨部會間的資源整合分享，避免研發計畫的重疊，

韓國政府基於 1991 年 1 月之科學及技術創新特別法(Special for Scientific and Technological Innovation)之精神，於 1999 年 4 月成立 NSTC，為南韓最高科技政策決策單位，南韓總統為該委員會主席。

國家科技委員會每年定期舉辦三次會議，分別是在每年的四月、七月和十二月，每年四月會議主要在評估上一年度的國家研發計畫。七月的會議在於複審下一年度的國家研究計畫的預算，十二月的會議主要在複審下一年度科技發展的執行計畫，並會視情況決定是否加開會議。

國家科技委員會成員至少 25 名，主席為南韓總統，由主管科技相關的副總理擔任副主席，成員包括 13 名相關的部會首長，與 9 名私部門的相關代表。主要的任務包括 (1) 主要科技政策推廣與整合計畫的規劃與協調；(2) 建立推廣科技預算計畫和建議政府投資的企業去投資研發部門 (3) 提出更有效的方法去調整分配每年國家研發預算 (4) 規劃國家中程、長程的國家研發計畫 (5) 協調科技創新政策包括下一世代的成長動力計畫、文化觀光產業、元件與材料和製程創新等。

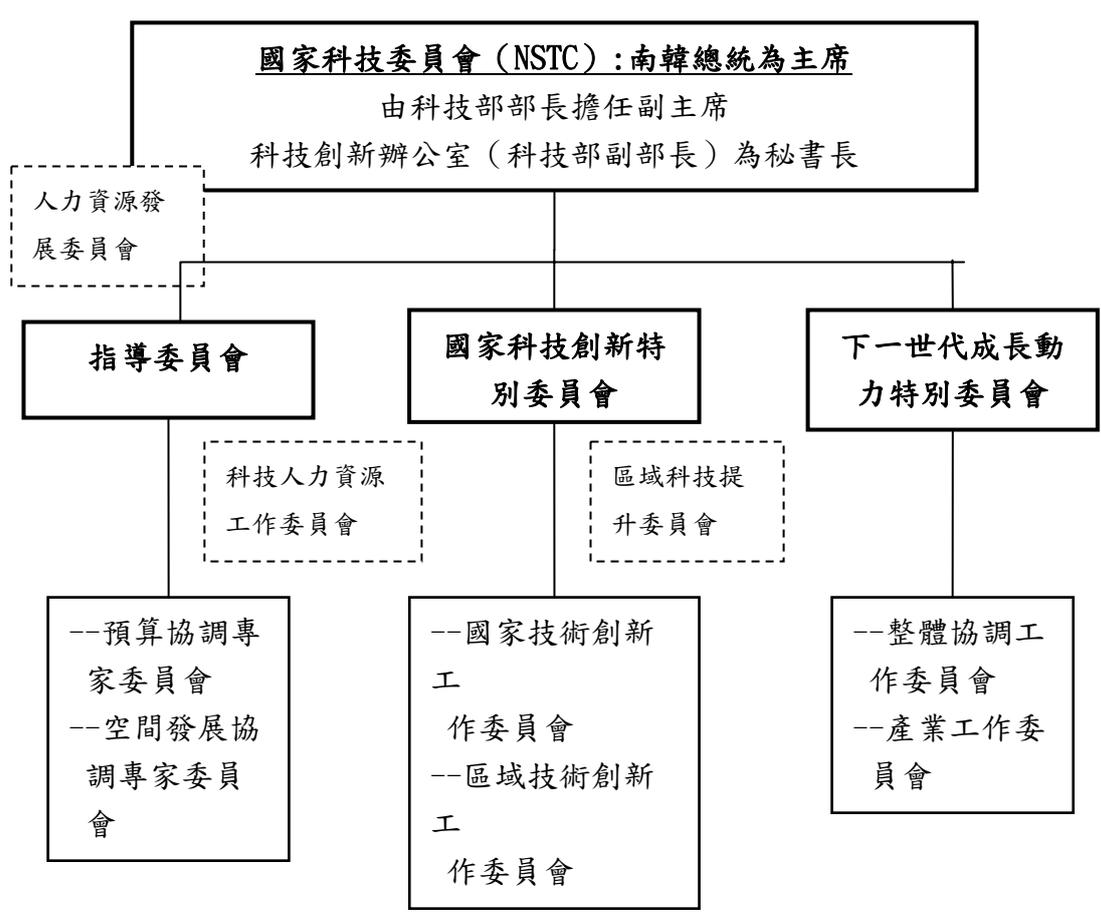


圖 3.1.4 南韓 NSTC 組織圖

國家科技委員會之下設有指導委員會 (Steering Committee)、國家科技創新特別委員會 (Special Committee on National Technology Innovation)、和下一世代成長動力委員會 (Special Committee on Next Generation Growth Engine) 三個主要的委員會，其個別功能運作如下：

指導委員會 (Steering Committee) 的工作在於 NSTC 會議前檢視和協調大會議程和議題、重點議題與相關法律的關係等會前準備工作。

國家科技創新特別委員會 (Special Committee on National Technology Innovation) 由至少 25 位成員所組成，主席由科技創新辦公室主要行政官員 (Chief administrator level officer in the office of S&T innovation) 擔任，成員包括政府與各界指派人士。其下又設有國家技術創新工作委員會、區域技術創新工作委員會和區域科技推廣委員會。

主要負責以下業務：

1. 建立與協調技術創新系統全面性的計畫。
2. 發展技術創新系統的種類
3. 建立技術創新系統的衡量準則
4. 檢視技術創新系統的完成狀態
5. 提出平衡發展特別法 (the Special Law on Balanced Development) 定義的相關研發計畫整體衡量要求的衡量準則
6. 提出國家整體研發計畫的預算

(六) 總統科技顧問會 (Presidential Advisory Council on Science and Technology, PACST)

PACST 成立於 1991 年 5 月，為一永久性組織，其成立目的在於強化總統在國家 S&T 發展中扮演的角色，給予總統在科技政策及發展上之諮詢及政策建議。主要的任務有三：

1. 針對韓國科技創造及人力資源的發展上制定策略性的發展政策；
2. 針對行政組織相關於科技政策的各部會 (包括總統) 提出適當的規範及建言；
3. 針對特定之重點科技發展政策工作。

委員會為每年一任，包括 30 位來自產業界及學術界的頂尖專家，透過每個月一次對總統的報告提供適當建議，並且至少每六個月對總統提出報告，而各部會則被要求對各項建議作後續工作。

總統科技顧問會其下有五個次委員會分別為：『科技發展策略委員會』負責提供科技領域重大的議題和發展方針，『基礎技術委員會』為培育基礎科學和處理突破性的科技發展，『公共技術委員會』對於健康醫藥、能源、環境海洋核能和太空科技等技術議題提出建議，『產業技術委員會』對於資訊技術、生物技術、機械、零組件、化學工程和紡織等技術提供產業相關的技術發展和發展方針，和『科技基礎建設委員會』對於人力資源、研究設備、國際合作和科學文化等，科技基礎建設提出發展方針。

三、科技政策相關的主要政府研究機構簡介：

(一) 韓國科技政策研究院(Science and Technology Policy Institute , STEPI)

韓國科技政策研究院是韓國有關科學技術政策研究的重要智庫之一，成立於1987年，原名為科技政策中心(Center for Science and Technology Policy , CSTP)，隸屬於韓國科學技術研究院(KAIST)，1993年五月更名為STEPI。SETPI的主要任務是從事科技政策研究；國家研發的計畫、管理、與評估；技術預測、技術管理與教育。在1999年，在組織歸屬與業務上有了調整，STEPI建構在南韓經濟與社會研究院 (Korea Council of Economic and Social Research Institute, KCESRI) 之下，另外將國家研發計畫的計畫、管理與評估業務轉移到南韓科學技術計畫評估院 (Korea Institute of Science and Technology Evaluating and Planning, KISTEP)；產業科技政策的研究業務則由南韓產業科技評估與計畫院 (Korea Institute of Industrial Technology Evaluation and Planning, ITEP) 移轉到 STEPI。2005年南韓經濟與社會研究所重整到國家經濟、人文、與社會科學研究委員會 (National Research Council for Economics, Humanities and Social Science, NRCS)。

韓國科技政策研究院 (STEPI) 的目標在於提升韓國國家科學及技術的能力，並期許成為創新研究方面的世界領導者，其發展願景在於藉由提供策略性的政策建議，以提升科技研發和創新，加速南韓朝向先進的知識型社會。其目標鎖定在：

1. 發展有效率的回應隨時性的政策需求；
2. 建立卓越的創新研究；
3. 在創新研究的合作和交流上，建構更緊密的國際連結三方面。

主要功能如下：

1. 基於主要科技政策議題之研究分析，提供韓國政府相關科技政策方案；
2. 科技和創新相關議題的研究與分析；
3. 面對未來的可能挑戰，提出更有效率地政策議題；
4. 對政府和產業界提供策略發展性的意見與建議
5. 建立與散播科技政策之指標及統計資料

在組織上分有兩個研究中心，分別是創新政策研究中心（Center for Innovation Policy）和技術管理研究中心(Center for Techno-Management Research)；兩個研究處：科技經濟研究處(Divisions of Techno-Economic Research)和創新基礎建設研究處（Divisions of Innovation Infrastructure Research）。各中心主要工作如下：

1. 創新政策研究中心

- (1). 國家科技政策的策略和長程願景
- (2). 國家研發投資的優先順序和方針
- (3). 提升創新的政策計畫
- (4). 科學與創新的接合

2. 技術管理研究中心

- (1). 研發的規劃
- (2). 研發的管理
- (3). 研發的評估
- (4). 技術移轉與散佈
- (5). 政府支助研發機構的政策
- (6). 基礎研究政策

3. 科技經濟研究處

- (1). 科技跟經濟間的接合
- (2). 科技議題的經濟分析
- (3). 研發投資的經濟效益
- (4). 科技和經濟發展
- (5). 國際科技政策

4. 創新基礎建設研究處

- (1). 科技統計與指標
- (2). 科技人力資源
- (3). 科技政策社會考量上的解決方案
- (4). 科技政策的

- (5). 研究倫理
- (6). 區域發展和區域創新系統
- (7). 科技園區和群聚
- (8). 全球科技政策趨勢
- (9). 南、北韓科技合作事宜

(二) 南韓科學技術規畫評估院 (Korea Institute of Science and Technology Evaluating and Planning, KISTEP)

南韓科學技術計畫評價院前身是南韓科技政策研究院，在 1999 年將南韓科技研究院關於國家研發計畫的規畫、管理與評估相關業務獨立出來，成立本單位。主要的目標希望成為國家創新系統 (NIS)、區域創新系統 (RIS) 和策略研發計畫中的智庫、成為評估與協調的標竿單位、成為國際化和資訊化中教育與訓練上的最佳實證模式。

在組織上分成『計畫與協調辦公室』主要負責創新政策和協調團隊。『國家策略研發計畫辦公室』主要是創新策略和政策團隊、預測和策略規劃團隊、科技創新指標團隊所組成。『國家研發協調與評估辦公室』事由研發分析與預算規劃團隊、研發預算協調團隊、研發評估團隊、研發表現與檢定團隊、和策略研發計畫團隊所組成。『知識資本研究中心』主要由資訊管理團隊和訓練與國際合作團隊組成。在負責計畫與預算、資源管理、和財務管理上另設有管理處負責。

(三) 南韓產業技術評估院 (Korea Institute of Industrial Technology Evaluation and Planning, ITEP)

南韓產業技術評估院的發展最早追溯於 1989 年，為南韓產業技術研究院 (Korea Institute of Industrial Technology, KAITECH) 之下的技術管理部門 (Technology Management Division, TMD) 相關議題。1991 年 TMD 納入產業科技政策中心 (Industrial Technology Policy Center, ITPC) 主要負責政府贊助產業科技發展計畫的監督和評估工作。1995 年 ITPC 升格為 KAITECH 之下的正式組織，並且更名為產業技術評估院 (Institute of Industrial Technology Evaluation and Planning, ITEP)。1999 年，根據產業科技基礎建設提升法案 (Industrial Technology Infrastructure Promotion Act) ITEP 成為獨立的研究機構。其業務包括技術規畫、技術評估、技術基礎建設、區域創新和國際合作等業務，各業務範圍介紹如下：

1. 技術規畫

- (1) 建立中、長程的產業技術相關計畫
- (2) 研究與分析國內外產業技術相關的政策

- (3) 調查國內外的科技需求、產業預測和技術趨勢分析
- (4) 建立調查與分析的評估系統、建立績效表現分析系統、產業技術發展計畫、對經濟影響表現的研究

2. 技術評估

- (1) 提供產業技術發展經費已強化技術的競爭力和符合特定領域的特殊需求，像是零組件和材料技術、航空技術和環境清潔技術。
- (2) 對中小企業發展新技術和產品提供部分的發展經費。
- (3) 對於下一代成長動力技術的前瞻科技提供相關經費
- (4) 對於需長期才有回報的高風險核心產業提供相關的幫助。

3. 技術基礎建設

- (1) 建立國家和區域級的科技創新系統以提升科技水準和產業競爭力
- (2) 建構國家技術基礎建設，像是研究設備、教育訓練、資訊技術、國際技術合作和技術移轉等。

4. 區域創新

- (1) 考量該區域的條件和特性，透過區域組織系統性的支持建構區域創新系統
- (2) 推展區域創新聚集來強化區域產業的競爭力
- (3) 科技園區計畫；藉由技術創新複合體的形成，區域企業、大學和研究機構的參與來提升新創事業。
- (4) 技術創新中心計畫：藉由區域大學和企業的合作，在設備、研究、資訊的分享以達到技術商業化。
- (5) 技術商業育成中心計畫：透過經費、資訊、設備和技術來幫助新創公司的成長。

四、科技政策形成之機制

2001 年，南韓政府制訂「科學技術基本法(Science and Technology Framework Law)」，此法案決定建立基本的科技政策方向、擴大國家科技發展投資、完成國家型研發計畫、加深政府在科技發展上的體認、培育創造性科技人才、技術移轉與商品化、全球性的研發活動等基盤架構。此外南韓政府也制訂「區域性科技推廣計畫(Comprehensive Regional Science and Technology Promotion Plan)」，以創造區域性的創新技術發展點、促進科技與人才的流動、建立區域性科技資訊系統、擴大科技文化認知及增加地方政府研發預算的比重等，促進區域性科技活動發展。2003 年，盧武鉉就任南韓總統後，為能夠全面地反映國家科學技術中長期發展方向及國家戰略技術開發方向，南韓科技部對原訂《2002 至 2006 科學技術基本計畫》進行了全面的修訂，並使其與政府總統任期相吻合。修訂後的計畫名

稱為《2003 至 2007 科學技術基本計畫》，並於 2003 年 5 月頒布實施。

2003 年韓國科學部及技術部(MOST)的預算金額約為總公共研發經費的 25%。1998 年二月，科技部的改組確定之後，開始提供政策方向、領導以及協調韓國所有科技政策以及計畫，其管轄範圍包括科技合作計畫、原子能計畫以及國家研發計畫，以期能與國家發展計畫的優先次序相符合。

為了促進國家繁榮發展，韓國成立南韓科技規畫評估院(KISTEP)，KISTEP 的主要功能為規劃國家科技方向、協調及管理國家研發計畫，管理科技部贊助的研發計畫；以及規劃並執行國際科技合作事宜。

韓國政府近年準備重整國家研發行政架構，其主要目的是為了強化 NSTC 以及 MOST 的功能，以達成：(1)評估、分析以及考核國家研發計畫的成效。(2)協調國家各部會的研發預算。

科技部在整個政策過程中扮演重要的地位。首先可以看出來的是科技部部长同時也為副總理，國家科技委員會和總統科技顧問會的副主席，扮演科技政策決定過程中的關鍵角色，在科技政策上也主導其他相關部會，也是科技發展計畫和執行單位。在整個的政策決定機制上，以科技部為中心向上有產業界、學術界和各部會首長所組成的國家科技委員會，向下有科技相關的 19 個政府研究機構合力來決定南韓的科技政策。由科技部分割出來新成立的科技創新辦公室更可以在整個過程中進行溝通協調和執行的工作。

南韓的科技政策決策上有著以下幾點問題存在：

- (1) 希望強化科學家們對於政策決定的參與，但是能力上有所欠缺。
- (2) 公部門主導政策的決定，因而產生由上而下的中央集權化政策決定方法，造成科學家與政策決定者仍有隔閡。
- (3) 政策主要放在短期與應用導向的研發活動，但是一般研究人員比較偏好長程的研發活動，有觀念上的衝突。
- (4) 各相關部會都參與政策決定，導致難以做出明確的結論，就算有決議各部會間也未必滿意。
- (5) 強調溝通協調機制，但是過程中卻相當耗時。

另外在政府科技計畫經費的補助機制方面，南韓的基礎研究經費上主要負責部會為科技部 (MOST) 和教育人力資源部 (MOE)，並藉由隸屬於科技部的南韓科學與工程基金會 (KOSEF) 和屬於教育人力資源部的南韓研究基金會 (KRF) 負責相關的申請、評估、審核機制。兩個單位茲介紹如下：

(一) 南韓科學與工程基金會 (KOSEF)

南韓科學與工程基金會主要成立宗旨在於提升南韓的基礎科技研究潛能，讓南韓邁入先進國家之列。主要的目標有：

1. 資源上的目標：包括基礎研究經費的分配、強化策略性國家計畫、提升個人創造性的研究能力
2. 結果上的目標：發掘有創造力潛能的年輕科學家、新興策略性科技領域的發展、透過強化科學教育拓展科學文化環境、發展可供國家科學政策的基礎研究指標
3. 管理上的目標：建立基礎研究的發現、分析、評估和規劃系統、策略性研究管理系統的操作、數位行政系統的操作。

在預算上南韓科學與工程基金會自 2000 年到 2004 年的經費是逐年增加，而比較五年來增加的比例達約 2.7 倍之多，在 2003 年與 2004 年約達到美金 4 億 7 千萬元。

表 3.1.1 南韓科學與工程基金會自 2000 年到 2004 年的經費表

年度 (百萬圓)	2000	2001	2002	2003	2004
預算 (百萬圓)	212,200	370,900	421,300	563,400	564,200
(百萬美金)	176.8	309.0	351.0	469.5	470.1

以 2004 年南韓科學與工程基金會經費的分配如表 3.1.2 所示：

表 3.1.2 2004 年南韓科學與工程基金會經費的分配表

研究推廣計畫 (Research Promotion Programs)	40.1%	226,100
人力發展計畫 (Manpower Development Programs)	15.9%	89,800
國際計畫與學術活動 (International Programs & Academic Activities)	3.1%	17,200
科學提升基金 (Science & Technology Promotion Fund)	39.5%	223,000
其他 (Others)	1.4%	8,100

南韓科學與工程基金會在提供的計畫類型上可以分成國際合作計畫、卓越中心計畫、獎學金計畫、和基礎研究計畫等。

1. 國際合作計畫：

南韓在國際合作上特別和美國的國家科學基金會 (NSF)，中國的國家自然科學基金會 (NSFC)、日本的科學推廣學會 (JSPS) 和德國的 Alexander von Humboldt 基金會有簽署互相合作計畫。

2. 卓越中心 (Centers of Excellence) 計畫：

卓越中心的設立主要在鼓勵跨領域學門間的科際整合，同時連結產業與學術來提升南韓的研發能力，以達到國際級的水準。藉由在大學中設立的卓越中心，來支持在特定領域有高度經驗的研究團隊，本計畫並可以提升強化完整的人力資源培訓、技術移轉、學術交流和國際合作等。

卓越中心必須包含以下目標：

- (1) 在大學中有提升跨領域科際整合的研究能力
- (2) 提供大學研究生和大學生的研究人力資源
- (3) 提昇國際合作能力，諸如國際研究合作、研討會舉辦等。
- (4) 在研究成果的應用上提升大學與產業的連結

卓越中心包括兩種型式：針對基礎研究計畫的科學研究中心 (SRC) 與追求與國家優先和產業發展上相關的基礎和進階技術工程研究的工程研究中心(ERC)

表 3.1.3 南韓 SRC 與 ERC 研究中心比較表

Section	Science Research Centers(SRC)	Engineering Research Centers(ERC)
A. 研究目的	-對於科學與技術發展有貢獻之基礎研究	-與產業技術發展相關的技術研究
B. 優先領域	-基礎科學的核心領域	-產業界高度興趣的進階研究
C. 設立地點	- 在大學(Affiliated universities support the site and the outer facilities)	-在大學(Affiliated universities support the site and the outer facilities)
D. 設備	- KOSEF 提供補助	- 由相關產業界與 KOSEF 共同補助
E. 研究經費	- KOSEF 提供補助	- 由相關產業界與 KOSEF 共同補助
F. 經費年限	- 9 年(每三年進行評估)	- 9 年(每三年進行評估)
G. 主要相關事項	<ul style="list-style-type: none"> - 合作研究 - 科學教育與博士後研究的相關管理? supervision of postgraduate students - 提供研究設施與儀器 - 國際合作 - 博士後研究獎學金 - 各大學間的合作 	<ul style="list-style-type: none"> - 跨領域的合作研究 - 工程教育與 and supervise students in postgraduate courses -提供研究設施與儀器 - 國際合作 - 博士後研究獎學金 - 各大學間的合作 - 產業建言 - 產業與大學間的合作

在各卓越中心九年補助期間各階段任務：

第一階段：基礎建設期（前三年）

- (1) 研究環境的提升
- (2) 建構研究系統和跨領域整合的研究
- (3) 建置需要的人力資源
- (4) 強化產業與大學間的合作

第二階段：發展期（第 4-6 年）

- (1) 增進學術與技術的標準

- (2) 解決產業問題的研究
- (3) 科學與技術人力資源的培養
- (4) 研究中心的專門化與創造性的研究

第三階段：起飛與獨立期（第 7-9 年）

- (1) 研究達到國際級的水準
- (2) 經由系統的研究以達到經濟發展
- (3) 大學的專門化
- (4) 達到國際級研究中心的角色

3. 基礎研究計畫：

科際整合研究計畫：針對有產業應用與新興科學知識有潛力的基礎研究，鼓勵不同學術背景的科學家進行基礎科學研究，並培育全方為研發人才

領先科學家計畫：希望激勵科學家成為世界一流的科學家並且拓展南韓在基礎科學的能力到世界級的水準，主要鼓勵有在國際期刊上有卓越基礎研究成果的科學家

女性科學家計畫：針對南韓的優秀女性科學家在她們的研究領域中，提供必要的經費

研究基礎建設計畫：主要在建置研究基礎建設已推廣科學與工程的基礎研究，強化學術研究的環境，同時加強政府在研究上的投資效率，藉由各大學研究資源的最適運用，像是設備、材料、資訊上

(二) 南韓研究基金會（KRF）

南韓研究基金會是設定為透過科學研究來促進社會與科學發展的國家組織，成立於 1981 年，南韓研究基金提供穩定有效的研究活動補助和補助有潛力的新進研究人員，使得南韓研究品質的有廣泛的提升。南韓研究基金會主要的研發計畫分為三大類分別是基礎研究計畫、獎學金計畫和國家策略計畫像是 BK-21 計畫和新大學區域創新計畫（New Universities for Regional Innovation, NURI）。未來 KRF 將會朝以下幾點發展：

1. 補助的質與量拓展
2. 加速社會轉型已適應未來趨勢
3. 確保科際整合研究的平衡和提升研究品質達到先進國家水準

4. 在全球化的浪潮下，強化與各國間的學術交流
5. 南北韓的學術交流與合作

主要任務：

1. 成為南韓科學研究補助的核心單位：主要在研發補助系統的創新、針對新需求與時機發展研發補助計畫、建構充分的研發資訊系統
2. 建立全球研發網路：希望能加速科學發展機構達到國際水準、推廣學術交流包括訪問學者與海外學者的補助、增加與其他國家研究上的合作機會
3. 持續且長期補助有潛力的研究人員：建構科學研究和獎學金計畫的有效連結、篩選有潛力的研究人員並提供持續補助供其後續發展、加強教育與研究相關的教學的補助。
4. 建構組織的自我更新能力 (self-renewal capacity)：建立內部組織、系統和計畫的創新、專家的培育和其專業性的提升、

BK-21 計畫：

受到 1997 年金融危機的打擊和教訓，韓國各界深切感受到厚植國力及提升國家競爭力之重要性。韓國教育部在 1999 年決心推動「韓國腦力 21」(Brain Korea 21, 簡稱 BK21) 方案的主要因素有四：

1. 研究水準不高：韓國的 SCI 排名在 1998 年位居世界第十七，其數量約為美國的 3.9%，日本的 15.5%。
2. 韓國的高等教育經費偏低：韓國主要大學之每生單位成本只有其他國家世界級大學的 1/4，甚至只有經費充裕大學的 1/20。
3. 韓國在人才培育和 research 方面對外國的倚賴過深，每年約入超 7 億美元。
4. 韓國中小學教育體系亟待強化 (Ministry of Education & Human Resources Development, n.d.)

為了改善上述情形，BK21 主要以研究生之質與量的提升為主軸，透過獎助學金、海外研習獎助金、研究基礎設備之建置，積極改善二十一世紀韓國之研究人力（這也是本計畫名為「韓國腦力 21」的主要原因）。為了執行此一計畫，韓國政府在 1999 年至 2005 年七年間投資 12 億美元，並依據「選擇和集中原則」補助少數大學。申請 BK21 計畫之大學必須組成跨校「研究聯盟」(research consortia)，包含一個主導大學和一個或一個以上的參與大學。BK21 計畫結束

後，獲得補助之大學可望向世界級大學大步邁進。

具體而言，BK21 計畫的目標涵蓋以下五點（Ministry of Education & Human Resources Development, n.d.; Yoon, 2001）：

1. 發展世界級的研究所及培養研發人力：預計 2005 年之後，每年培養 1,300 名自然科學和工程領域博士，讓某些研究所躋身世界前十大、SCI 之發表數亦可望進入世界前十大。
2. 支持未來研發人力，以厚植研究能力及競爭力：將 BK21 總經費的 70% 給予研究生、博士後、特約研究員。
3. 培植專門化的區域型大學，並強化產學連結：由產業界和地方政府提供配合款，並支持研究成果之商品化。
4. 強化產學在課程和研究方面的合作：因應產業之需求，以培養能為產業所用的人才。
5. 改革大學系統以培養有創意之人力資源：多樣化入學管道、增加學生數，建立研究經費的中央管理系統，普遍實施教授評鑑制度。

為了完成上述五項目標，韓國政府將 BK21 之經費作了以下的規劃(如表 2)：

表 3.1.4 南韓 BK21 各項經費之分配

項目	經費(單位:美元)
發展世界級研究所	11 億(七年共計)
科技領域:發展基礎及關鍵性領域之世界級研發人力及研究能力	每年 7000 萬
人文社會領域:發展關鍵性人文及社會領域之優秀研究人員	每年 770 萬
研究所之基礎建設	每年 380 萬
發展領導性之區域大學	每年 380 萬
強化研究所之研究能力	1.27 億(五年共計)
專業研究所:發展設計、東方醫學、電影等高附加價值產業之人力	每年 850 萬
小型研究團隊:培育藝術、醫學、人文等領域之研究者	每年 300 萬

資料來源：整理自 Ministry of Education & Human Resources Development (n.d.).

由於韓國以往分配高等教育經費較強調公平性，基本上是平分給大學校院，但 BK21 計畫強調「選擇和集中原則」及高等教育投資之效率，多數大學無法獲得補助，加上 BK21 是韓國高等教育歷來規模最大、金額最高的補助計畫，因此 BK21 計畫宣布後，韓國高等教育界（特別是那些可能無法受惠於此一計畫之大學校院）群情大譁，1999 年 6 月和 7 月各有一千和九百名大學教授在浦山和漢城走上街頭，要求政府撤銷 BK21 計畫，成為韓國高等教育史上大學教授首次針對特定政策公開示威抗議。

大學教授抗議之主要訴求包括以下三點：第一，BK21 將使未入選之大學教授更難以獲得研究經費，更難以和入選大學競爭，擴大少數頂尖大學和其他大學之落差。第二，教育部以經費為誘耳，迫使大學接受教育部規劃的改革方向，例如減少大學部學生、聘用專教研究生之教授、改變大學課程等。原本韓國大學享有之自主就不高，如此一來更受限制。第三，BK21 或許能強化少數大學之研究能力，但可能使其他大學因為無法聘到足夠的研究助理而更形困難。第四，BK21 政策之制訂未徵詢高教社群之意見，也未舉辦公聽會（Lee, 2000）。

儘管 BK21 計畫引起許多爭議，但是韓國政府還是堅持如期推動。在投入大筆經費後，也確實收到一些成效。根據韓國教育暨人力資源部的統計，BK21 計畫前三年（1999-2001）之成效包括（Ministry of Education & Human Resources Development, n.d.）：

1. 34,153 名研究生獲得經費補助、徵聘 1,933 位博士後研究員及 1,096 位約聘教授。
2. 獲補助之頂尖大學在科學及工程之 SCI 發表數占全韓 SCI 發表數之 56%。
3. 全韓 1998 論文數為 3,842，2001 年增加為 5,698。
4. 參與 BK21 教授在自然與工程領域 SCI 平均論文發表數：1998 為 2.74，2001 年增加為 3.72。
5. 參與 BK21 教授在人文與社會領域之平均論文發表數：1998 年為 1.1，2001 年增加為 2.3。
6. 國際專利數 1998 年為 116，2001 年增加為 189。
7. 研究生短期出國訪問人數為 12,751，長期培訓 510 人。

8. 431 位著名外國學者訪問韓國大學。

除了 BK21，韓國政府也決定藉由「國家創新系統(National Innovation System, 簡稱 NIS) 方案」，進一步增加大學研發經費及推動世界級大學之目標。根據韓國科學技術部部長吳明在 2004 年 7 月提出的報告，韓國政府決定擴大對大學研究與發展之經費，並將經費集中於理工類大學，希望能將韓國基礎研究之水準提升至世界前十名，2012 年能讓十所大學之研究中心晉升世界前 100 名。此外，為了吸引優秀高中生進入理工類大學，韓國政府決定給予國際科學奧林匹克競賽的獲獎人兵役減免的獎勵及修改「兵役法」，將研究相關替代役之期限由現行之四年縮短為三年。

五、目標、遠景、科技政策方向指標

南韓政府分別於 1997 年及 1999 年制訂「科技創新五年計畫(Five-year Plan for S&T Innovation)」與「科技長期發展規劃-南韓 2025 年願景(Long-term Plan for S&T Development-Vision 2025)」，由計畫中可分別看出南韓政府短期與長期的科技發展願景與目標。

科技創新五年計畫於 1997 年 12 月制訂，以 1997~2002 年為五年期間，計畫目的在於引導南韓的研發能力至世界七大工業國家(G-7)國家水準，期望藉由策略性技術的創新與科技活動的提升下，於 21 世紀初期即達到此目標。長程目標希望能逐步淡化政府在國家創新系統的角色，使其轉型為民間私部門主導的型態，同時調和南韓國家創新系統與全球創新系統，並在科技重點領域上，取得世界級領導的地位。

另外，科技長期發展規劃-南韓 2025 年願景早於 1999 年制訂，面對未來長期科技發展願景，南韓科學技術部規劃的主要方針包括：

- (一) 將國家創新系統逐漸由政府主導轉移到民間主導
- (二) 增進國家研發投資的效率
- (三) 提升研發系統到國際水準
- (四) 掌握新興技術帶來的創新挑戰與機會

(一) 其規劃共分為三大階段：

1. 第一階段(至 2005 年)期望藉由資源的流動、擴大基礎架構與相關法律及體制的變革，將南韓的科技推向與世界等級水準的目標，達到科學技術競爭力世界排名第 12 位，在亞洲處於領先地位。

2. 第二階段(至 2015 年)則希望能成為亞太地區主要的研發宣導國家，參與科技活動，達到科學技術競爭力世界排名第 10 位，成為亞洲、太平洋地區科研中心。
3. 第三階段(至 2025 年)目標為在特定科技領域上，達到世界七大工業國家水準，科學技術競爭力世界排名第 7 位，部分科技領域居世界主導地位，屆時經濟成長貢獻率目標為 30%，研發投入達 800 億美元。

(二) 為了達到預期的目標，計畫提出以下的策略：

1. 科技發展投資訂定篩選與集中 (selection and concentration) 原則
2. 提升與充分應用科技從業人員的創造力
3. 地方與全球創新系統的接軌
4. 強化大眾對科技的瞭解與興趣
5. 更有效率的利用研發資源

六、人力資源的提升計畫

根據經濟合作暨發展組織(OECD)發布的 2004 年科技及產業未來展望報告，其中的韓國政策問卷調查顯示，現階段韓國面臨的最大關鍵議題在於年輕學子，學生對於科學以及電機方面的興趣大幅滑落。1998 年時，在學術傾向測驗中取得優異成績的頂尖學生，28%會選擇大學中的科學以及工程相關科系；但 2001 年，選擇就讀科技或工程的學生比例卻快速下降至 19%。為了讓傑出的年輕學子回流到科學以及工程領域，韓國政府需要同時提升科技領域中，人力資源的供給以及需求。

從供給面來看，其關鍵議題為，如何提高科學以及工程教育的品質，以及如何減少科技理論以及實務的距離。

(一) 想要提高大學教育品質，就必須回應科技產業的變化，了解科技產業在知識以及實務上的需求，並改進科學教育課程。

(二) 韓國政府也計畫扶助大學研究，以提昇科學以及工程教育。韓國政府將在 2008 年增加基礎科學研究的經費，經費總額將占政府總研發費用的 25%。

(三) 韓國政府發布「國家研究員」(National Research Fellow)計畫，挑選頂尖的研究生，給予資源及訓練，未來將以這群優秀人才為前導，帶領韓國在科技及工程發展。

(四) 最後，韓國政府將加強科學家以及工程師的再訓練，提昇專業人才競爭力以面對市場的變化。

一般來說，韓國就業市場對科技以及工程領域學生的需求量，是取決於科技產業成長幅度以及產業活動的科技強度。從知識經濟的角度出發，遠程的展望而言，韓國希望科學家及工程師人數大幅成長。但這僅僅是一個遠程的期待，因為短期市場的失靈無法讓學生相信未來市場會大量需要科技人才。為了讓學生們相信未來科技市場具有發展潛力，韓國政府必須大幅提升對科技人才的需求。基於這一點考量，韓國政府推動不少政策以及計畫，透過公部門的需求與職位提升對科技人才的需求。

1. 南韓政府將大幅增加有關科技人才的相關職缺。韓國政府計畫在四年內，具科技背景的高階政策官員比例將提升至 30% 以上。除此之外，韓國政府積極增加公立研究機構的研究人員職缺，以吸收具備相關科技學歷的人才。
2. 南韓政府將介紹一個名為「研究官員」(Research Officer)的計畫，這個計畫將提供國防單位的就職機會給具有博士學位的年輕科技人才。
3. 南韓政府將建立「人力資源育成中心」(Human Resource Incubating Centers)，這個中心訓練失業的年輕科技人才，直到這些他們找到工作為止。

另外，為了吸引更多女性投入科技及工程產業，韓國政府公佈一項名為「女性進入科技」(Women Into Science and Engineering；WISE)的計畫，這是一項鼓勵性質的行動計畫，要求公立研究機構增加女性科學家及女性工程人員的比例，女性員工比例至少為總員工的 25%。

提到人力資源的提升一定要談的是韓國教育部從 1999 年開始實施「二十一世紀韓國之腦」(Brain Korea 21；BK-21)計畫，這一個計畫目的在於提升大學研究及教學品質。以 S&T 領域為焦點，尤其是 IT 以及生化領域，此一計畫集中資源支持研究生的計畫與研究案，並減少大學生在計畫中的名額數量。儘管預算減少，藉由 BK21 計畫，韓國政府仍提供大學研究每年 2000 億韓元，為期七年，以強化大學的研究實力

在南韓約有 72.6% 具有博士學位的研究人員集中在大學中，但是他們並沒有合適的研究環境，像是不充足的研發經費、缺乏的研究設備、和過量的教學負擔。在 2003 年的數據顯示，已有 10.1% 的國家研發投資在大學中。反觀政府研發機構和私有企業的比例分別是 13.8% 和 76.1%。基礎研發需要國家資金長期的投入，因此，南韓政府計畫在 2007 年，政府在基礎研發的經費的投入可以達到政

府研發總預算的 25% 以上。

另外，在 1999 年時，為了提升大學的研究，政府指派卓越具有研究潛力的大學研究團隊成立卓越中心，至今已經成立了 43 間科學研究中心(Science Research Centers；SRC)與 57 間工程研究中心(Engineering Research Centers；ERC)。每一個卓越中心每年都有 80 億韓元的研究基金費(相當於 800 萬美元)，這項補助將持續九年，其間每隔三年評估一次。此外，地區型大學中的 54 家研究中心也被選定作為區域研究中心(Regional Research Centers；RRC)。而科學研究中心與工程研究中心主要針對基礎研究中富於創意與創新的研究。而區域研究中心則著重在區域大學和產業間合作的研究。

七、技術創新調查、技術前瞻(技術預測)的現況

(一) 韓國技術前瞻運作（技術預測）之概況

近年來南韓進行了兩次大規模的技術預測分別是第一次在 1993 年，和第二次在 1999 年，預測方式主要是採用德菲法（Delphi Survey）希望預測在 2025 年的未來生活形態和技術的發展。南韓在 2005 年正在進行第三次的技術預測活動。在第二次技術預測標的的選擇上有以下幾點原則：

1. 目前技術水準還在初始階段但是預期未來可能會引領世界的科技。
2. 與南韓地方環境有特殊關連的科技。
3. 排除已經有原型發展或接近發展完成的科技。
4. 在短程、中程、長程的技術發展中選取平衡。
5. 避免過度集中在單一特定領域。

(二) 預測結果與分析：

在第二次的技術預測中總共選定了 1,155 項技術標的，分成了 16 項技術領域以 significance index 和 R&D level 做 2X2 的矩陣分析

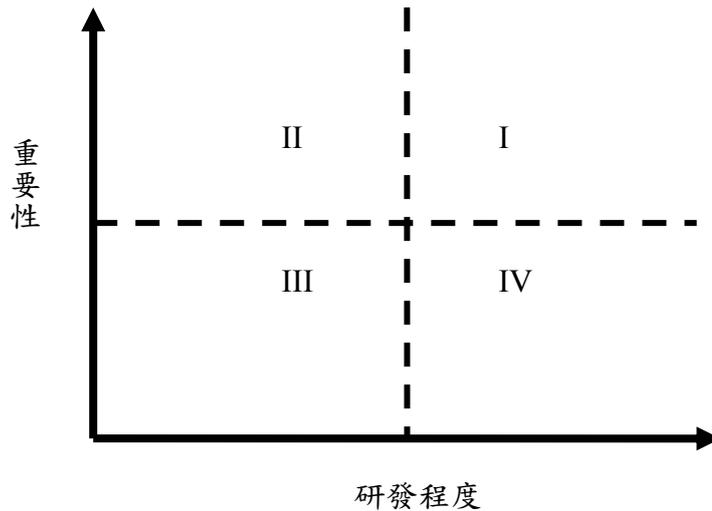


圖 3.1.5 矩陣分析圖

1. 在第一象限的技術領域包括：資訊電子、通訊、農漁業、精密化學和製程等，建議在政府應在資訊電子、通訊這些領域提出更進一步的計畫，維持技術上的全球競爭力。
2. 在第二象限的技術領域包括：醫藥健康、生命科學、和環境科學領域等，這些領域都生公共福利和生活品質相關，建議政府應該建構更進一步的機制來將這些領域提升到第一象限的範圍裡。
3. 在第三象限的技術領域包括：地球與海洋科學、航太科技等，在 21 世紀新科學領域中有相當的成長潛力，但是在現階段發展中市場失敗，建議政府應該要在這些領域中選擇性的投資發展科學性的研究。
4. 在第四象限的技術領域包括：材料、建築土木、機械、運輸、能源資源、原子科技、生產與製程等領域。在機械、生產與製程、材料是南韓工業發展的支柱，為了要將此些領域提升到第一象限南韓政府應該要提供更多、持續的投入資源以強化這些技術上的創新。而建築土木、運輸、能源資源、原子科技上政府則需要在基礎建設的設置上更加強化。

南韓科技預測方式還是以德菲法預測為主軸，但是第三次的技術預測則加入了管理與創新、科技和社會文化的考量，像是教育、健康和勞工等系統上，加入情境預測法（Scenario Survey）來結合技術領域利用德菲法所得到的技術進行預測。

八、小結

自 1999 年開始，南韓進行一連串的科技政策相關組織調整，以期有更有效、更具協調力的運作機制，像是

(一) 總統擔任國家科技委員會與總統科技顧問會的主席，藉由定期開會討論國家科技政策並直接聽取公部門與私部門各領域專家的建議，以選擇和集中為原則為南韓科技發展帶來下一世代的成長動力。

(二) 提升大幅科技部的地位，科技部部長同時兼任南韓政府的副總理，在科技政策的協調與運作上更具影響力。

(三) 強化國家科技委員會的運作，國家科技委員會為制訂國家科技政策的決策單位，同時也有著國家計畫的評估、預算審核的重要機制，2004 年更由科技部分出科技創新辦公室有著國家科技委員會的秘書會功能，並統整其他相關科技相關的政府研究機構。

(四) 為了提升政府研究機構的效率，依照各研究機構的屬性不同設置若干的研究委員會來執行監督統整旗下的研究機構，以避免資源運用的重疊浪費。

(五) 重視科技人力資源的培育，早在 1999 年由教育與人力資源部，就開始進行 BK-21 計畫，針對高等教育進行卓越人才培育。

第二節 日本

一、國家科技組織架構

日本科技行政體系是政府與產業相互協調，致力於科技發展，原於內閣中設置具有行政部會地位之科學技術廳，擔任訂定及執行振興科技發展計畫，至於產業技術發展則交由經濟產業省(早期簡稱通產省，線在則簡稱經產省)負責，通產省之下設有專利廳、資源能源廳及工業技術院，以執行產業技術的發展。

自 2001 年 1 月起，日本中央廳省依循新架構，重組科技行政體制，並在內閣綜合科學技術會議下，合併文部省及科學技術廳改為文部科學省(MEXT)，處理教育、文化、科學與技術等相關政策，下設科學技術與學術政策局、研究振興局、研究開發局等單位，為日本基礎科學與技術之政策研擬、教育推廣、國家級研發計畫推動、研發基礎環境建構、原子能安全體系監督等工作之主要官方機構，並另設有日本學士院，其院士皆為日本學術界的一時之選；另將通商產業省更名為經濟產業省(METI)，延續通商產業省掌管之業務，事實上其組織及權限

並沒有重大改變，最大不同是將原附屬於通商省下的工業技術院(Agency of Industrial Science and Technology, AIST)更名為產業技術總合研究所(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST)，改制為獨立行政法人，改革原屬於國立研究所之長期的官僚體制，造成研究資源缺乏流動性與組織彈性的缺點。

因此，日本科技組織體系中與科技發展直接相關的機構大致上包括：

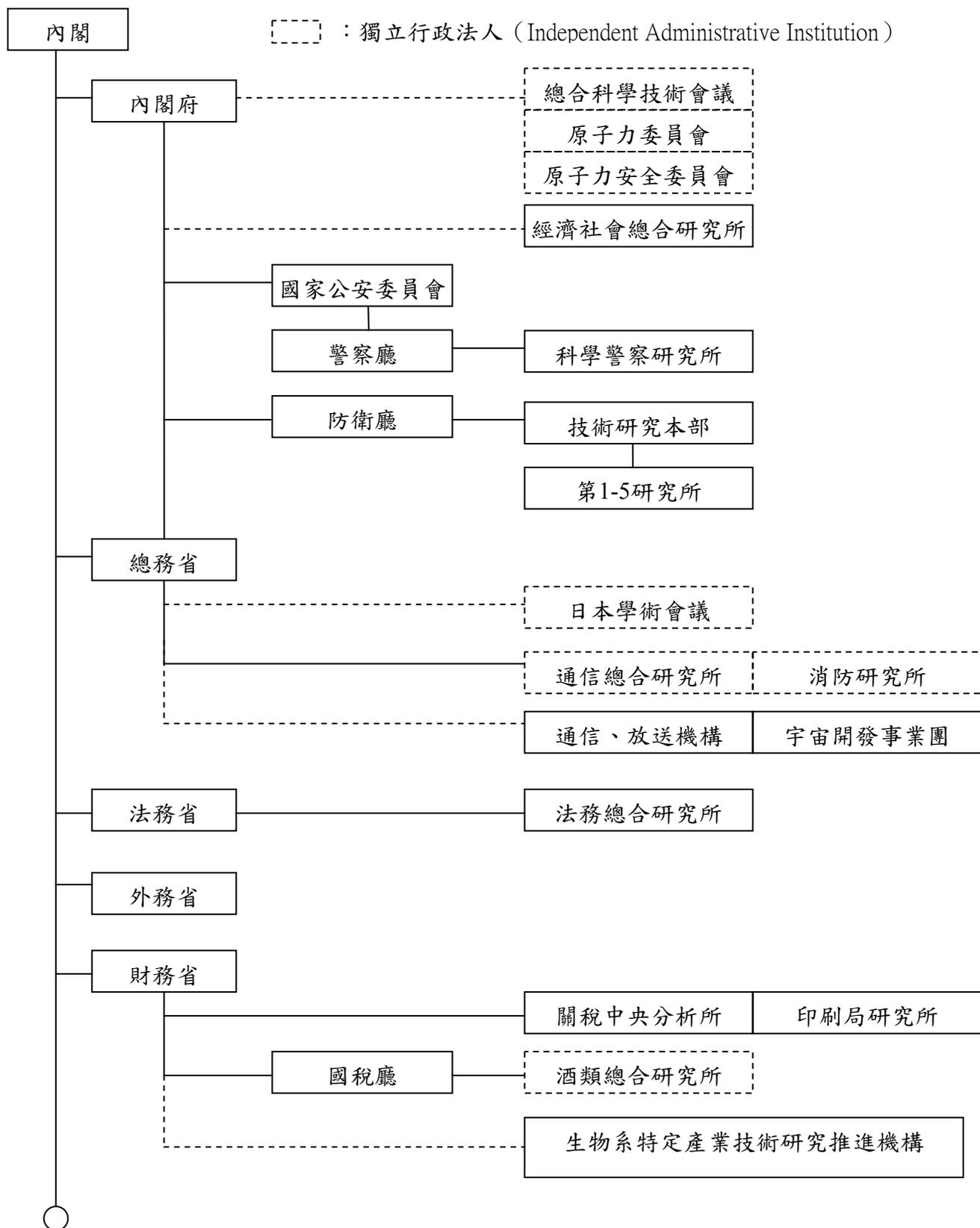
(一) 文部科學省：依據「文部科學省設置法」將事務相近之文部省及科學技術廳合併為文部科學省，統一處理教育、學術、文化及科學發展等事務，並負責營造出更佳的环境，讓屬於知識資產核心之大學研究更加豐富，以振興社會、滿足經濟需求。除了推動學術與科學技術行政整合之外，也將教育、終身學習與科學技術行政整合為一體，以期待達成科學技術教育的普及化。

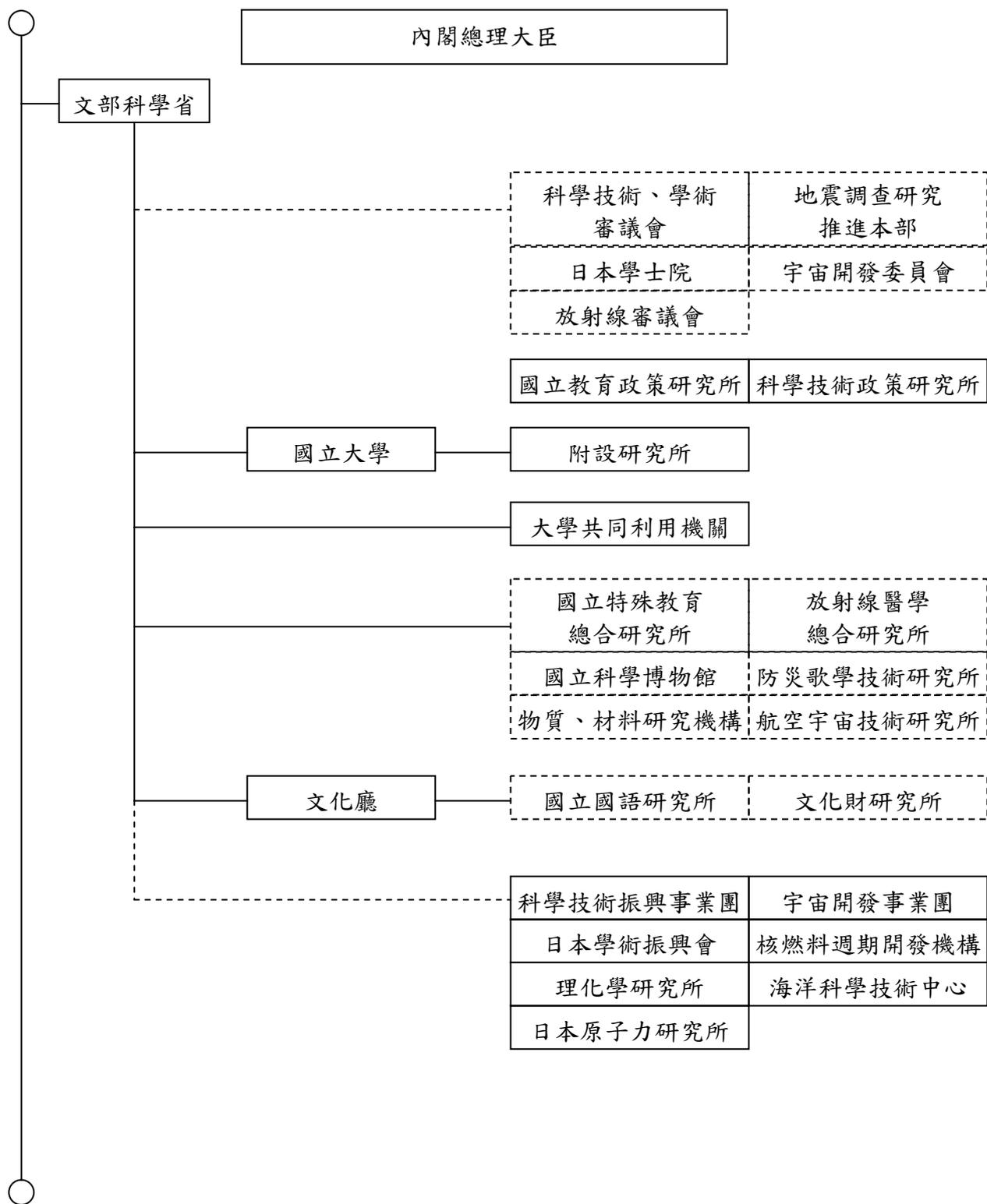
(二) 經濟產業省：由「經濟產業省設置法」明定，通產省正式改名為經濟產業省，主要延續通產省之職掌業務，即職掌經濟及產業結構改革，執行經濟產業、技術開發、礦物資源、能源及中小企業等政策業務，並保護工業智慧財產權，事實上其組織及權限並沒有重大改變。

(三) 產業技術總合研究所：在經濟產業省下之工業技術院為配合全國性的行政改革，提升工業技術院的品質、成本效益與透明度，並讓不同研究領域間相互融合、發揮創造力，因此，自 2001 年 4 月 1 日起，正式將工業技術院所屬的 15 個研究所與計量教習所一併納入，改製成為獨立行政法人產業技術總合研究所，並增減或合併其所屬相關單位，強化產官學部門間之聯繫與合作，以增進其營運業務上的管理與彈性。

(四) 綜合科學技術會議 (CSTP)：綜合科學技術會議主要負責制訂國家科學技術發展之目標與計畫，擬定振興科學技術之基本政策、預算、人才等資源分配準則，並對國家重要研究發展計畫進行評價。藉由此次科技體制的重組得以整合自然、人文及社會科學，訂定科學技術的綜合戰略，並向民眾揭示淺顯易懂的明確目標，提出科學技術政策的基本方針，以期凝聚共識進行整合調整。

完整的科技體系則如圖 3.2.1 所示：







厚生勞動省

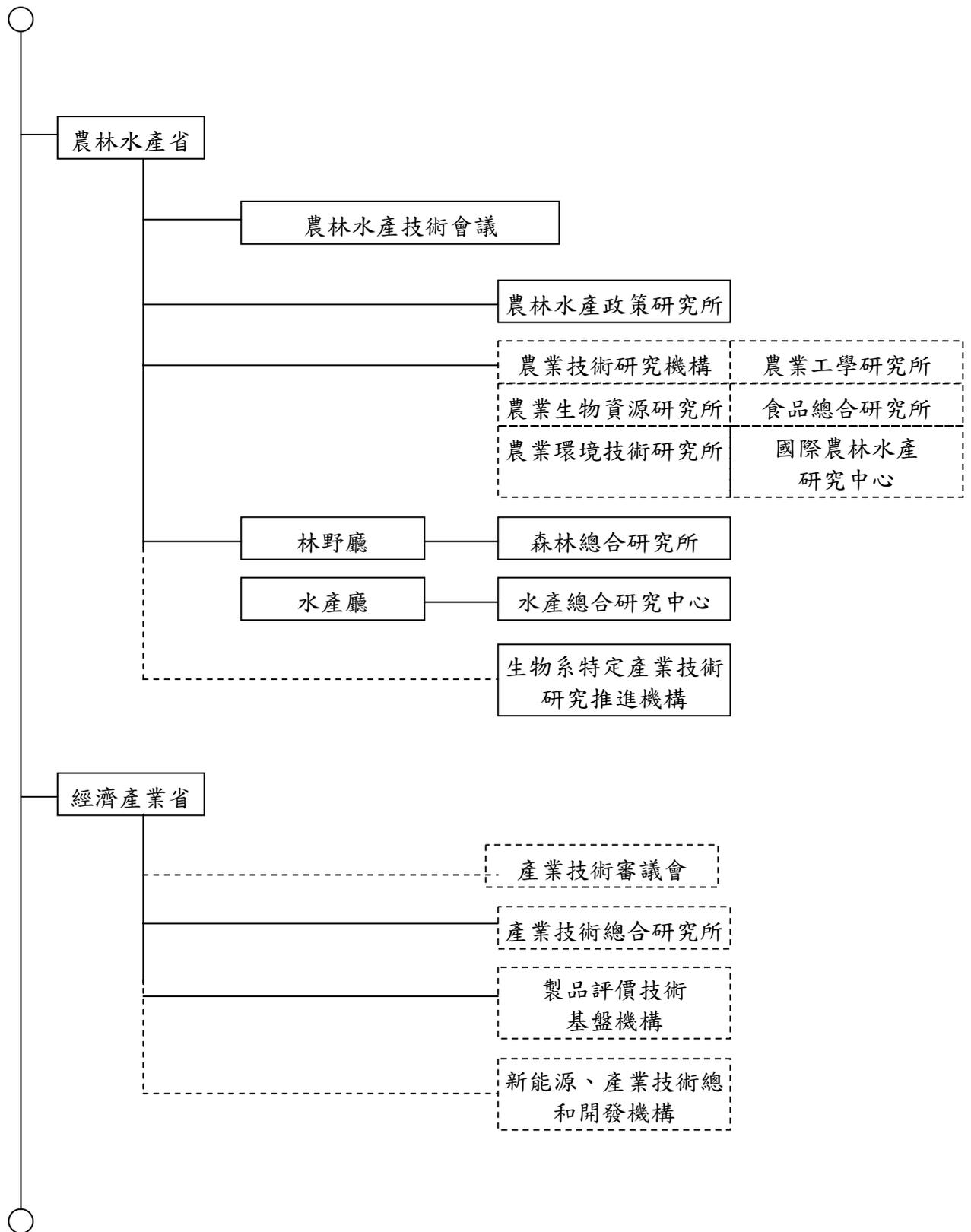
厚生科學審議會

國立社會保障、人口問題研究所	國立循環病中心研究所
國立醫療、病院管理研究所	國立精神、神經中心 精神保健研究所、神經研究所
國立公眾衛生院	國立國際醫療中心研究所
國立感染症研究所	國立小兒病院小兒醫療研究中心
國立醫藥品食品衛生研究所	國立療養所中部病院 長壽研究中心
國立癌症中心研究所	國立身體障礙者復健治療中心研究所

國立健康、營養研究所	產業醫學總合研究所
產業安全研究所	

醫藥品副作用 被害救濟、研究振興 調查機構	日本勞動研究機構
-----------------------------	----------





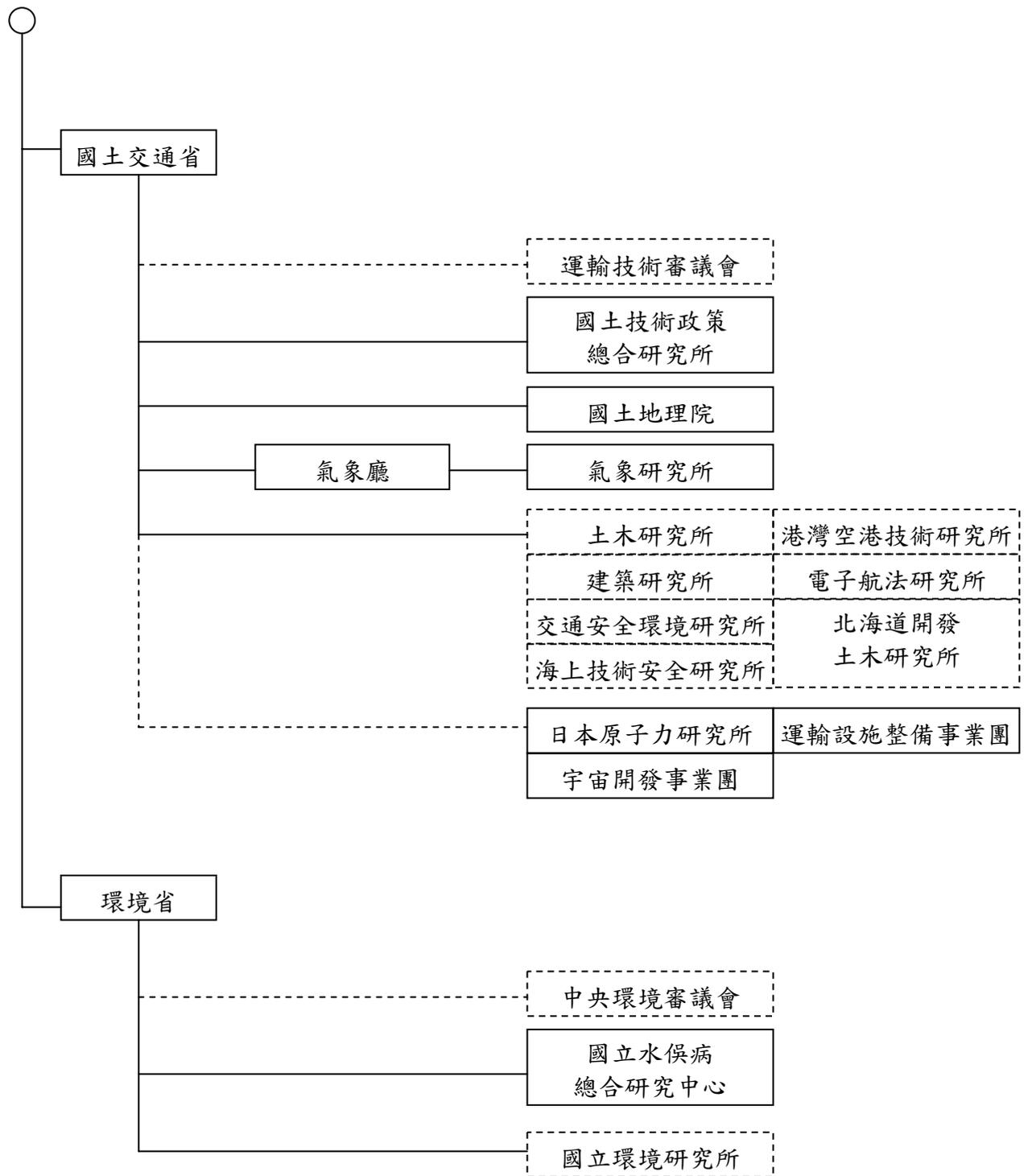


圖 3.2.1 日本科技發展組織體系

二、科技政策形成之機制

日本於 1995 年制定「科學技術基本法」，揭示日本以實現科學技術創造立國為基本政策。文部科學省依據此法第八條規定，提出有關振興科學技術應採取政策與措施的「科學技術白皮書」年度報告；同時依據此法第九條規定，制定「科學技術基本計畫」，於 1996 年策定「第一期科學技術基本計畫」，經過五年之後，為適切因應已明朗化的課題，並訂定明確易懂的國家社會課題之重點研究發展目標，以及朝著這方向應採取的戰略性與與重點的施策，於 2001 年 3 月策定「第二期科學技術基本計畫」，五年將編列 24 兆日圓的國家預算投資科技研究發展，以持續加強整體全盤性的政策為主要重點，2006 年策定「第三期科學技術基本計畫」，繼續加強在研發及科技上的努力，希望日本成為一個有智慧且社會健全的國家。

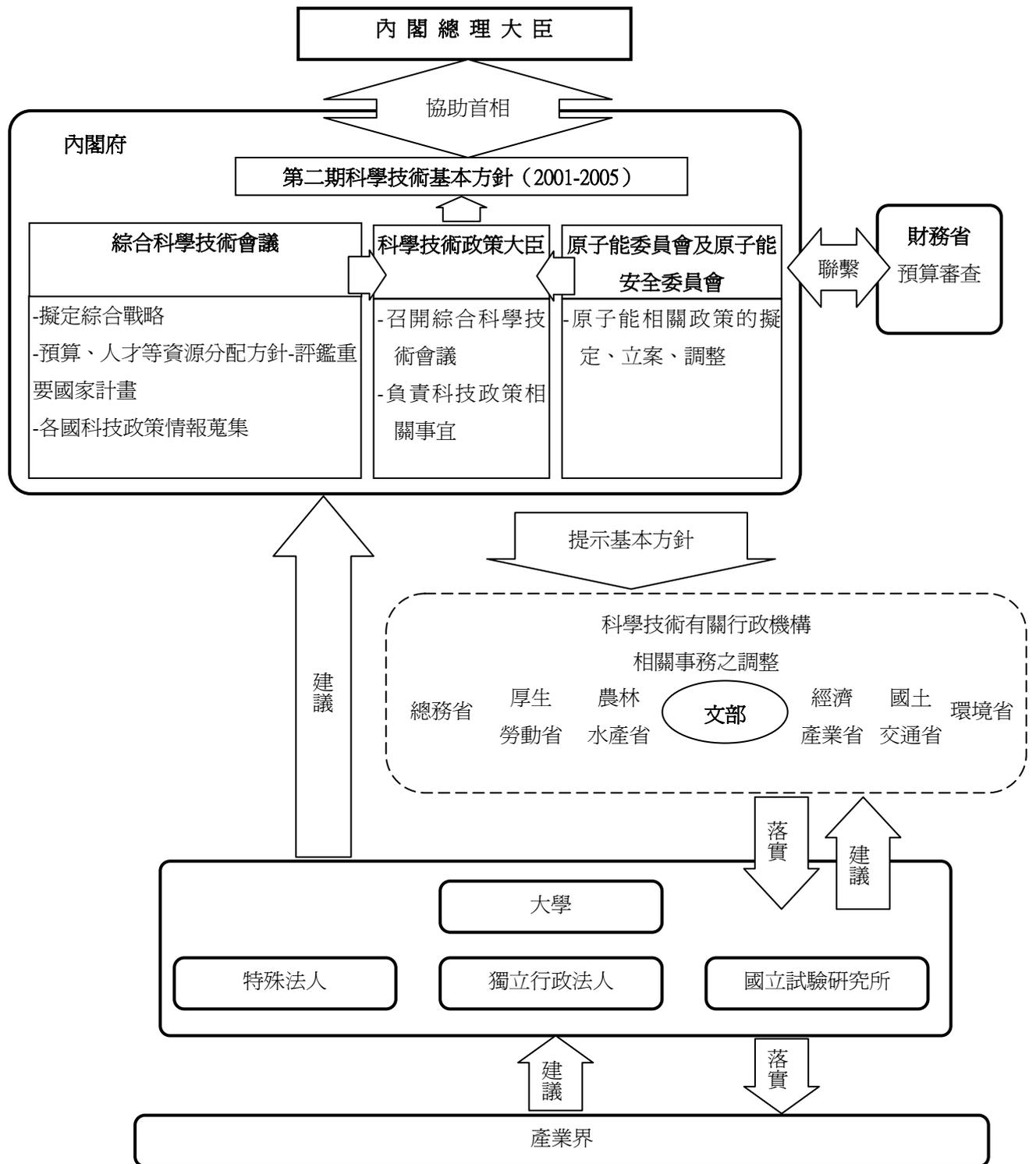
科學基本計畫制訂過程：

科學技術基本計畫為五年一期的國家級發展計畫，為帶領日本邁向未來國家的重要計畫，縝密的事前規劃、仔細的事中評估、審慎的事後檢討，是一再重複的步驟，也是不斷進步的唯一法則。

科學技術基本計畫是由總和科學會議制訂，由多組不同領域專家，參考各部會的提供資料，和日本過去的表现，考慮未來的趨勢發展而制訂，期望帶領日本不斷往前邁進。舉例第三期基本計畫是將第一期、第二期基本計畫中，保留原有的優點，並繼續做跟進的動作，將不足或缺點之處做通盤的檢討，想出因應之道，再制訂此一個完美第三期基本計畫。

如第二期基本計畫期限為 2000-2005 年，便會在 2003 年左右開始對於此計畫已經執行的部分，由專門檢討評鑑調查會或相關機構，做出仔細完整的檢視評估，繼續投入資源與表現傑出的計畫中，對於不如預期的計畫也給予完整的評估，做出因應的對策，而這些相關的事中檢討，都會成為下一期基本計畫的重要參考依據。

CSTP 在日本科技政策體系中擔任指揮中心的角色，負責制訂、統籌、發佈各項方針命令，決定未來國家重點的發展領域和優先的科技，並依此決定投入的資源多寡，和各部省相關單位有密切的聯繫，如文科省、經產省 NISTEP、JST、JSPS、AIST 等單位都有緊密的合作，向適當的單位取得必要的資料，作為制訂政策的重要參考依據，而發佈的方針計畫，有絕對的強制力，各單位將全力配合，上下一致努力朝相同目標前進。



資料來源：日本總合科學技術會議網站-www8.cao.go.jp/cstp/sandt/taisei.pdf

圖 3.2.2 日本科技政策制定相關體系

三、政府科技計畫經費的補助機制

有關日本科技費用的支出是根據 1981 年 3 月的科學技術會議制定「活用科學技術振興調整費基本方針」，並根據該會議政策委員會所議決的各年度經費具體運用方針所決定。政策委員會決議次年度重點推動策略、領域，並依據經濟社會的需求並取得國民的支持來決定研發費用支出及振興基礎研究。在政策委員下並設有基礎調查委員會負責檢討研發的執行效率以及經費的運用等。隨著科學技術會議的廢止，接著成立的總合科學技術會議修正原先科學技術振興調整費的方針，制定了新的「活用科學技術振興調整費基本方針」，強調作為各部會措施的領航角色；作為部會無法單獨解決的跨部會協調角色；期待透過複數機構的合作以達成乘數的效果，以及機動性的因應措施等。

日本科研計畫補助之分類是以研究計畫的規模及研究經費作區隔，且絕大部分都是補助多年期計畫，例如大型研究計畫（如特別推進研究及特定領域研究計畫）之經費由 2 千萬至數億日元，補助期間最少 3 年，最多可到 6 年。

日本政府各部門，甚至國會也都掌握一定的科技研發費用。值得一提的是，日本的重大科技決策權在內閣府綜合科學技術會議。從 2003 年度起，各省廳所提的科技重大項目都要由其評審打分，再交由財務省配置預算，而科技預算的執行單位則為政府各職能部門。這種決策與執行分離的行政架構對政府預算的科學使用以及公正分配是有利的。

文科省與獨立行政法人日本學術振興會(JSPS)審查作業略有不同，文科省審查作業主要交給科學技術與學術審議會進行審查，而 JSPS 審查作業是由科學研究費委員會來執行。若由文科省科學技術與學術審議會所負責之審查工作，在計畫申請截止後，先送交會外專家（一般每個計畫有五位）進行審查，再經委員會（目前有人文社會科學、理工及生物科學三大委員會；每一個委員會約 25 位委員）進行會議審，合格者須進行口頭報告，經審查通過後，則可進行核定作業。若不推薦者，委員會會將相關審查意見提供予申請人參考。

JSPS 之科學研究費委員會之審查作業流程，依計畫類別的不同，分屬於不同的審查部會。第一部會負責基礎研究 S 級、A 級及 B 級等三類計畫之審查，第二部會則負責基礎研究 C 級、著手研究 A 與 B 級、萌芽研究以及特別研究員獎勵費等計畫研究計畫之審查。審查作業主要分為書面審以及會議審二個階段，每一個計畫送 3 至 6 位該領域相關專長之專家學者進行書面審查，審查結果將提至小委員會進行第二階段會議審查。審查結果建議通過者，則進行後續核定工作；未獲通過者，則由科學研究費委員會統一通知申請人，如果申請者提出要求時，委員會會將該計畫於第一階段書面審查之平均分數與排名等相關資料一併提

供給申請者參考。

四、績效考核

日本根據 1995 年的「科學技術基本法」而制定科學技術基本計畫，第一期自 1996 年 7 月起實施，第二期自 2001 年 3 月起實施。第三期為 2006 年起實施，考評體制方面，則根據第一期的科學技術基本計畫制定「國家研發考評實施方針」，並於 1997 年 8 月起實施。第二期的科學技術基本計畫時則修正含部份方針。在該方針中將考評的對象分為研發課題、研發機構、研發策略以及研究人員之業績等，考評時應確保公平性和透明性，而考評的結果應反映在預算及人力資源分配上。此項方針與 2001 年制定的「行政機構政策考評法令」在適用範圍上不同，但基本精神是一致的。

國家研發考評方針共分三大項，分別為評鑑基本考量，考評實施共同原則以及對象別考評方法等三項。就考評的基本考量方面，它的意義在於能使研發人員之創意充分發揮，因此需要創造一個較柔性而且較具有競爭性的研發環境，考評的實施應公平且適當，考評結果應公佈周知，而對於人力資源或是預算的分配應充分反映考評的結果。考評的對象包括：研發措施，研發課題，研發機構以及研究人員的業績等 4 項。

考評範圍則是所有利用政府資金的研究。即使此項研發是在國外舉行，只要有日本政府資金均適用。研發考評主體依據該辦法得設置考評委員會，並制定考評方針以作為考評之依據。為了實施考評體制，其所需要的資源要充分掌握，確保有經驗的考評人材，並透過研修等方式培育人材；引進電子制度以充實研發資料庫之建立等。

其次，就考評實施上的共同原則方面，依據該辦法分為考評對象、考評目的、考評人員的選任，考評時期、考評方式、考評結果的處理方式，以及充實考評實施體制等。

考評對象如前述包括研發措施、研發課題，研發機構以及研究人員等。如果有複數個考評實施主體考評同一對象時，儘管考評目的可能不同，但應彼此合作避免重複作業，以提升考評效率。考評的目的要明確而且要具體設定，內容應在事前告知被考評者，而且要隨時注意考評結果的活用。有關考評人員的選任方面儘量活用外部考評方式，考評人員應不屬於被考評主體或是考評主體人員。原則上排除彼此間之利害關係。考評人員有任期制。另外，因應研發的屬性，為了反映社會、經濟的要求，應儘量採用產業界仕以及人文、社會科學的人才，而且為了具有國際觀，必要時也可以採用國外研究人員。考評時期方面，原則上有關研

發措施或是研發課題需要實施事前和事後考評。如果研發期間超過5年，則也需要期中考評。另外，研發措施和研發機構3~5年需進行一次的考評作業，而研究人員的考評則由機構首長來執行。另外，研發措施和課題也需要進行追蹤考評，以把握成效的波及效果以及活用狀況，並評估過去考評的妥當性，修正相關研發體制等。

考評方式方面，首先對考評方法，例如手段、項目、基準、過程、手續等需事先告之被考評者，考評時盡量使用數據化，例如目標達成度，公開的論文被引用次數等等。考評的觀點就是其必要性、效率性和有效性。所謂必要性指的是科技的獨創性、革新性和領導性，對社會、經濟的意義，目的的妥當性等。效率性指的是由計畫、實施體制的妥當性來觀察。有效性則為目標的達成度，對新知識創新的貢獻、對經濟、社會的貢獻，對人材培育的貢獻等。考評方式應具柔軟性，而且須因計畫內容、屬性而設定不同的考評基準，總合科學技術會議也可以透過資料庫來橫向利用各部會的資料，包括課題、資金、成果、考評人員以及考評結果等。

第三部分，考評方法分為研發措施的考評，研發課題的考評，研發機構考評以及研究人員的考評四項。研發措施檢驗各部會之研發措施與政府的研發政策有否抵觸，研發措施的考評是否適當等。研發課題的考評主要包括透過募集方式的競爭性選擇，為了國家發展目標所做的重點資金分配以及分配給研發機構的經常性資金等，它反應在基礎、應用以及發展研究方面，依課題的目的、內容，採取不同的考評內容與方式。研究機構的考評即在因應設置之目的和目標，透過第三者來考評。為了達成研究機構設立的目標，需要怎樣的研發環境以使其營運具效率是考評的重點。最後則是研究人員之考評，不只是量方面，而且主要是考評其質方面，但在大學方面應留意包括研究與教育二方面的機能。以上是日本內閣府所制定的「國家研發考評實施方針」的內容，一般來說它只是原則性的敘述，較為抽象。但各部會則依據此原則性方針，制定內部的考評標準。

五、短中長程科技目標

(一) 科學技術的策略重點（科學技術基本計畫第二期）：

日本政府之基本思考包括四大方針：確實推動作為國家發展基礎之研究發展；確實推動促進經濟發展與確保國家競爭力之科技活動；推動實現高品質生活之科技活動；以及進行科學技術體系之革新。所訂定之科技策略性施政重點包括：

1. 基礎研究之推進：建立公開透明之評估制度與競爭環境，並重視大學等單位年輕研究人員之育成；而對於國家需要投入大量資源之研究計畫，則應該嚴格檢

視其費用支出與成效產出。

2. 由政府選擇出呼應國家與社會需求之 4 大研發重點領域：生命科學、資訊通訊 (ICT)、環境與奈米材料。

第 2 期的科學技術基本計畫的四大領域，雖然有其優先的分配預算，但是，各計畫缺少彈性影響到計畫的實際推動，所以第 3 期將計畫領域加以細分化，以便彈性投入研究資金。日本第 2 期科學技術基本計畫於 2005 年度結束，政府研究開發投資持續成長，而且成長率高於一般歲出。在與知識創造有關的研究環境方面，基礎研究資金的比例提高，包含研究設備及資料庫等在內的知識基礎建設也有相當進展。在知識成果方面，不但論文數量在全球所占比例提高，而且被引用度高之優質論文的數目也有增加，其中以奈米科技、材料等領域的表現最佳。在有關知識運用的產官學合作的發展方面，不但大學、公立研究機構、地方公共團體等均大力推動相關措施，而且產學合作的共同研究也日益增加。

(二) 日本政府第三期科學技術基本計畫：

2005 年年底日本完成公聽會手續的第三期科學技術基本計畫案，以約 40 頁的文件確定日本科學技術政策的焦點在於如何強化「Innovation (技術創新)」。

此計畫的內涵是日本政府自 2006 年度開始，以五年期間投入 25 兆日幣經費，最大目標在於創新層面的強化。計畫書在約 40 頁中有 40 多處提到 innovation。又過去的兩期以研究設施的充實、競爭性資金的擴充等研究開發系統的改革為重點，而第三期計畫的焦點在於如何將研究開發的成果與新市場或產業競爭力掛勾。此一變化在於過去十年日本政府投下了 40 兆日幣的研究投資未見實際成果之反省所致。

此處的創新不只於生產技術的變化，還包括新製品、新市場的開發、生產、流通、制度的改革等社會全體相關事宜。

日本第三個科學技術（五年期）基本計畫於 2006 年開始執行。該計畫對於日本的科技策略、科技發展走向以及經濟建設有極其重要的指導意義。為此，日本科技政策研究所在 2005 年 4 月公布了該計畫的草案以歸納意見。在這份文件中宣示了日本發展的 3 個理念：

1. 「可以通過創造知識、運用知識為世界做貢獻的國家」；
2. 「具有國際競爭力、可持續發展的國家」；
3. 「安全、穩定、生活品質高水準的國家」。

「可以通過創造知識、運用知識為世界做貢獻的國家」的含義是透過科學研究創造出新知識，並運用這些新知識解決面臨的各類問題。同時透過將這些知識向世界傳播、解決人類共同面對的問題，提高世界各國對日本的依存程度。

「具有國際競爭力、可持續發展的國家」是指透過創造高附加值的物品或服務、切實保證就業機會來提高日本以產業技術能力為代表的國際競爭力，通過保證持續發展提高國民生活水準。

「安全、穩定、生活品質高水準的國家」，是指維護老齡社會中的國民健康水平，減少災害造成的損失，穩定供給食品、能源，協調地球環境與經濟活動的關係，維持穩定的國際關係。

(三) 第三期科學技術基本計畫對於科技體系改革的目標：

1. 日本對於科技系統的改革

(1) 培育科技人才、給予發展的機會

人力資源議題，視為來必須特別注意的，有鑑於日本年輕研究人員人數不足，將提供更多的機會培養優秀有潛力的年輕研究人員，同時也注意女性在此領域表現，給予充分的培育和發展舞台。

(2) 專注於科學發展，不斷創新

科學技術是強化日本競爭力的重要關鍵，持續在此方面投入資源，鼓勵研究人員創新。

(3) 強化科技的基礎建設

不斷加強各種科技基礎建設，穩固的基礎設施是未來發展的後盾。

(4) 促進國際間的科技交流

全球交流頻繁，國際競爭激烈，聘請優秀的外國研究人員為國家注入新的活力，帶來更新的技術並刺激國內的經競爭性使日本的科學家、研究者更加努力促進個人研究的發展和發展適合的科技研發環境。亞洲各國的協助很重要。

其它重要工作。例如：加強科技界與經濟界乃至行政部門之間的合作，擴大成果轉化、知識產權管理、占領標準化高地等方面的工作強度。建立「科技為社會服務，社會需要科技」的雙向資訊交互體制等。具體措施包括：

- (1) 成為活用智慧對全世界有貢獻的國家。
- (2) 成為擁有國際競爭力持續發展的國家。
- (3) 成為擁有高生活品質的國家。

2. 人力規劃指導方針

- (1) 提升年輕研究員的自主性
- (2) 廣泛普及任期制，以加強人才的流動性
- (3) 人才活用與開拓多元的職場通路
- (4) 改革科技教育以培養優秀科技人才

3. 未來人力規劃的方向為何

根據日本第三期科學技術基本計畫指出：預計到 2007 年日本的人口總數開始趨於減少。與此同時，世界經濟一體化不斷深化，圍繞人才、技術等知識資產展開的國際競爭也會越來越激烈。日本處於這種發展趨勢下，努力保證支持科技工作的人才質量、數量不萎縮絕非易事。該計畫對於人力規劃提出的對策有：

- (1) 給予那些研究資歷不足、但具有發展潛力的優秀年輕研究人員以嶄露頭角的機會；
- (2) 需要提供更多的機會使年輕研究人員盡早赴海外從事研究，獨立進行科研工作。
- (3) 為了使優秀的年輕外國科學家在日本定居下來，大學及公立研究機關需要不分國籍地、公正、恰當地評價他們的能力與業績，並將評價意見在聘用和待遇方面體現出來。
- (4) 對於那些真正優秀的科學家，即使在他們退休之後，仍然可以通過某種方式，在競爭性資金或外部資金的支持下繼續他們的研究。此外還可以使優秀科學家退休之後以非現職的身份發揮他們的貢獻。
- (5) 進行跨越產學壁壘的人才交流、通過開展尖端性與實踐性兼備的研究促進人才培養等科技體制改革也具有重大意義。
- (6) 由於日本在產品制造技術上占有優勢，高級技術人員在傳承日本技術基礎、支持科學家進行創新性研究方面起到了舉足輕重的作用。為此，研究所、大學、高等專業學校、專修學校等教育部門需要繼續開展實踐型教育。

六、執行研究之機構

日本科研計畫主要補助機構為文部科學省、獨立行政法人日本學術振興會及獨立行政法人科學技術振興機構等三個機構。其中科學研究費補助金(即科研費)之相關運作業務，主要是由文科省及日本學術振興會來負責，科學技術振興機構的執掌則為執行日本政府科學技術基本計畫。

- (一) 文部科學省 (MEXT)
- (二) 獨立行政法人日本學術振興會 (JSPS)

(三) 獨立行政法人科學技術振興機構 (JST)

科學研究費補助金之補助作業(由文科省與 JSPS 共同負責)，日本政府為了推動科技研究，設置了科學研究費補助金，簡稱科研費；是以提供研究者進行自由創新學術研究而設立的，凡是具有獨創性與先驅性的學術研究皆可為受補助的範圍，為競爭性研究經費。科研費的補助範圍涵蓋由人文社會科學到自然科學、由基礎到應用。歷年科研費預算經費由 1985 年的 420 億日元增加到 2004 年的 1830 億日圓，約佔 2004 年日本政府科技相關總經費之 5%。

科研費的補助審查核定等相關業務是由文科省及日本學術振興會承辦，權責劃分依補助項目的類型而定。科研費研究補助項目主要分為五大項目，包括科學研究費、研究成果公開促進費、特定獎勵費、特別研究員獎勵費及學術創程研究費。科學研究費是針對學校及研究機構之研究者所提科研計畫的補助；研究成果公開促進費則是為了鼓勵研究人員將其研究成果公開發表之補助制度；特定獎勵費是補助私立研究機構進行的學術研究；特別研究員獎勵費是補助 JSPS 之研究僱員(含博士後研究)主持研究計畫；學術創程研究費基本上補助某一領域重要研究課題相關研究，須由具有聲望的學者專家推薦，並非自由申請。

七、其他鼓勵科技發展之經濟、財稅政策、法規與環境建置

日本「智慧財產戰略報告書」概要

日本總合科學技術會議中的智慧財產戰略專門調查會於 2005 年 5 月 24 日，針對有關大學之智慧財產運用，以及日本政府預計推動之政策，提出「智慧財產戰略—大學所屬智慧財產權之積極運用與相關人才培育及確保」報告書。該報告書的內容可細分為四大部分，以下為報告書的內容概要。

(一) 積極運用大學所屬之智慧財產權

1. 專利發明的使用圓滑化
2. 大學與企業間之仲介機能的擴大與強化
3. 大學內 TLO 之業務運用柔軟化
4. 共有專利不另行補償等彈性化契約的確保
5. 建立支援處理智慧財產糾紛的體制
6. 強化專利資訊的取得機制 (access)
7. 減輕研究者業務重複的負擔
8. 共同研究中之學生的地位應予以明確化
9. 獎勵大學技術移轉等產業提攜合作模式

(二) 大學成立之創新企業 (venture business) 應圓滑運用智慧財產權

1. 利益評估判斷基準應予以明確化
2. 推廣大學獲准取得與使用權等值之股票措施
3. 成立創新企業前之教育支援
4. 建立完整的創新企業支援制度
5. 專利制度的改善
6. 基因治療、再生醫療的專利制度應予以整備。

(三) 活用地方自然資源等之智慧財產的創造與運用

1. 創造有地方特色的智慧財產及相關運用支援制度
2. 支援「內容型(contents)」(泛指富創意之產物)智慧財產的創造與運用
3. 賦予全新智慧財產適當保護
4. 強化大學與地方公共團體間的合作
5. 強化大學或地方擁有之新技術的智慧財產權
6. 積極運用地方公設研究機關
7. 促進跨越地方的產學合作

(四) 智慧財產相關人才之策略性培養與確保

1. 進行組織性智慧財產人才養成綜合戰略
2. 培育高階學術智慧財產專門人才
3. 實務人才的養成
4. 增進對智慧財產的基礎理解
5. 智慧財產學的整合與發揚

產學合作之政策

日本國內較具規模之大學自 1998 年起，陸續在經濟產業省及文部科學省的共同補助下，成立技術移轉中心(TLO)。校內教職/研發人員所產出研發成果之管理，有了大幅度的改革。

大學成立智慧財產本部及國立大學法人化後

日本在 2003 年通過國立大學法人法，並於 2004 年 4 月使全日本之國立大學法人化。國立大學成為獨立行政法人化後，可獨立行使相關職權，亦可擁有智慧

財產權。因此，大學教職及研發人員所產出之智慧財產權均歸屬大學，由大學負責管理及推廣。

另日本政府在 2003 年開始補助大學設置智慧財產本部。大學內部研發成果之揭露、申請專利及智慧財產權管理等，均由智慧財產本部負責。

大學技術移轉機構 (TLO) 發展現況

目前日本承認 TLO 機構共 39 所，認定 TLO 機構共 2 所（平成 17 年 3 月末統計）依據日本政於於 1998 年所訂定之「大學等技術移轉促進法」之規定，由文部科學大臣及經濟產業大臣共同承認特定大學技術移轉事業之實施計畫，並給予營運經費之補助。

日本將技術移轉機關簡稱為 TLO(Technology Licensing Organization)，將大學及研究人員之研究成果權利化（申請專利），並將之技術移轉民間企業之法人機構。以產業界及學術界之「仲介者」為任務，利用技術移轉成果藉以開創新產業的目標，並將所得之收入再投入研發資金並回饋大學。TLO 以產學合作之中心組織自居，使大學之研究活動更具誘因，並成為「知識創造循環」的原動力。特定大學技術移轉事業之內容應包括：

1. 具實用性研究成果之發掘、評價及選擇。
2. 特定研究成果之技術資訊提供。
3. 專利權之技術移轉授權實施，並與民間企業簽訂授權契約。
4. 權利金收入之回饋分配。
5. 就特定研究成果，提供有效的經營、技術指導、研究開發、融資等方面之協助。

技術欲產業化勢必要依賴產學合作及大學的新創企業，因此，在「科學技術基本計畫」的第二期科學技術基本計畫中就特別提到產學合作的必要性。大學將其所擁有的智慧資產還原給社會，成為大學今後的新使命。為使存在於大學的知識能順利產業化及商品化，日本政府制定了一連串相關的改革制度如下：

為了促進日本在技術移轉和智慧資本獲得更靈活運用，日本在 2003 年通過國立大學法人法，並於 2004 年 4 月使全日本之國立大學法人化。

日本國立大學法人化之前，國立大學研究產生的專利是屬於國家的，而主要關於技術移轉、專利智財權商業化等相關議題便是由 JST 居中處理聯絡，而在國立大學法人化之後，JST 將技轉等重心放在：

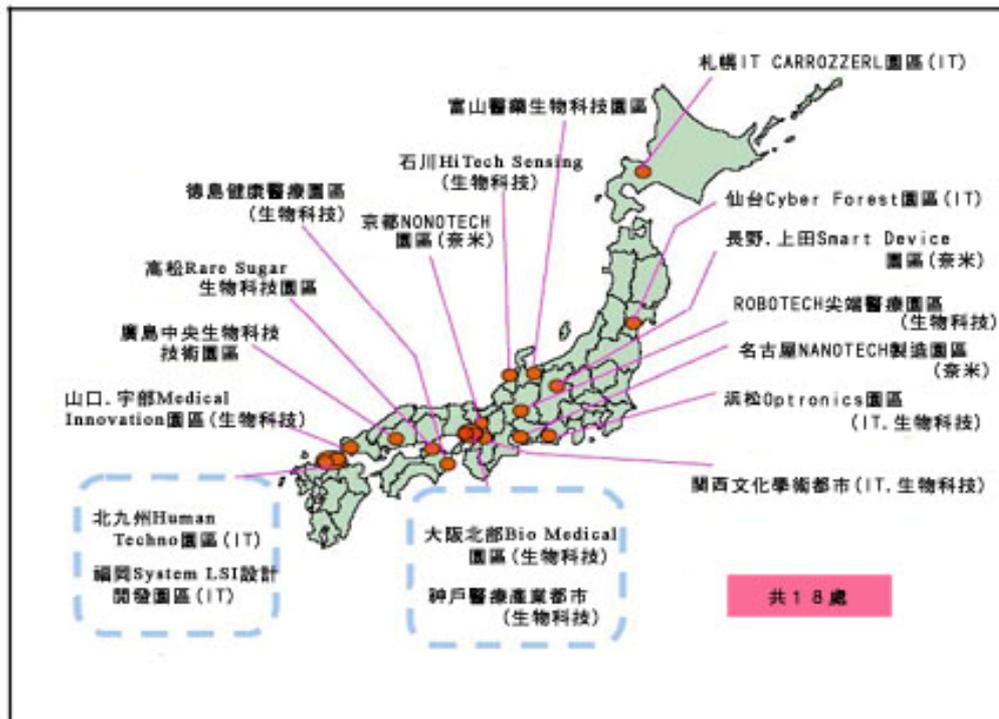
1. 協助大學對於國際專利的申請工作；
2. 協助大學在對於技術移轉相關領域人才的訓練；
3. 協助日本在專利授權方面建立系統性資料庫；
4. 協助有關技轉方面的組織和創新活動。

育成中心、研發中心

「智慧型科技園區」建構完整的技術革新系統，以利創業，為鼓勵大學尖端科技創業，日本政府除了在制度、法律、資金等方面做努力外，還致力於「特別科技園區」的培育，這些科技園區分為兩類型，一是「智慧型科技園區」，另一則是「產業型園區」，它們都是孕育大學新創企業的搖籃。

「智慧型科技園區」是「第二期科學技術基本計畫」中，由文部科學省所推動的事業，主要方式是在各地區的主導下，由各地區擁有潛力或特殊研究專題的公家研究機關為主軸，結合整個區域的大學、研究機構及研究開發型企業，建構一個完整的技術革新系統，以利新科技創業，全球最著名的成功例子就是美國矽谷。

「智慧型科技園區」不但可以成為新產業的聚集地，而且還可活化地區經濟。至2004年5月為止，全日本已有18處「智慧型科技園區」，如圖3.2.3所示。



資料來源：台日高科技新創企業合作現況調查(一)日本政府為鼓勵高科技新創企業所制定的新政策，台日經濟貿易發展基金會，2004年11月

圖 3.2.3 智慧型園區 (共 18 處)

「智慧型科技園區」具有下列特色：

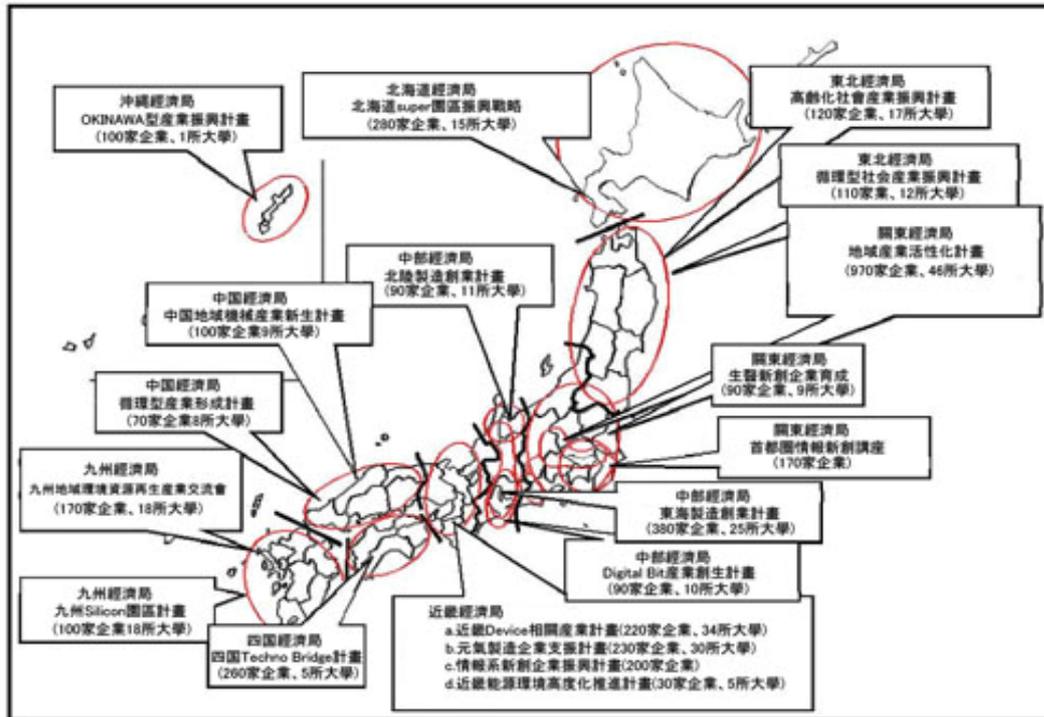
1. 地方政府可補助園區的主導機構
2. 設置園區的總指揮部「智慧型科技園區本部」
3. 可活用地區的研究技術人員
4. 實施產官學共同研究
5. 推動新技術及研究成果的專利權
6. 舉辦研究成果發表會

每一個園區在五年間可以獲得五億日圓的預算補助。「產業型園區」計畫—結合人力資源網，創造新產業

「產業型園區」計畫是由經濟產業省所主導。1990 年前半期，經濟產業省的地區經濟產業政策大多是將大都市的工廠做重新分配，遷移到地方城市，在地方城市集中相同的產業，以發展地方經濟；不過，1990 年後半期開始，由於日圓高漲、中國大陸及亞洲地區工廠興盛，形成日本產業空洞化，因此，已無法勸誘大型企業到地方城市設立工廠。

於是，2001 年經濟產業省開始實施「產業型園區」計畫。這個計畫是在過去已被設定為重點經濟發展的區域，結合這個地方的人力，形成一個人力網，以這些人力資源為主，建構一個有利技術革新的環境。具體來說，就是集合此區域的經營者、技術人員、研究人員及資金提供者，將它們形成一個人力資源網，由這些人在區域中作相互的競爭及合作，創造出各地區具有競爭力的新產業。這些「產業型園區」成為地方城市推動中小型企業及大學新創企業的主要推手。

目前「產業型園區」計畫在全日本共設定 19 處園區(如圖 3.2.4 所示)，由各地的經濟產業局及民間的推動組織共同合作，參加的企業已超過 5,800 家、參加的大學超過 220 所，他們正形成一個緊密的合作網，達成 19 處園區計畫。



資料來源：台日高科技新創企業合作現況調查(一)日本政府為鼓勵高科技新創企業所制定的新政策，台日經濟貿易發展基金會，2004年11月

圖 3.2.4 產業型園區 (共 19 處)

「產業型園區」的代表性活動有下列五項：

1. 擴充區域內的產官學合作
2. 推動符合當地特色的技術
3. 創造一個適合創業的環境
4. 與商社合作以開拓銷售網路
5. 與提供資金的機構合作

八、有關創新的政策

(一) 技術前瞻預測的單位(NISTEP)

透過吸引國內外的優秀資源和人才促進政策研究，在整個研究過程中，NISTEP 會提昇實證性政策研究人員和政策規劃人員的實力。正是基於這種認知，NISTEP 廣泛的從事下列國際和跨學科研究：

1. 對研發進程的研究；
2. 對促進技術進程適應經濟和社會需求的研究；

3. 對科學技術和社會之間關係的綜合研究；
4. 研究以上各方面基礎的、共同的、綜合的領域。

日本國家科技政策研究所的宗旨是：

1. 從整體長遠的角度，促進科技政策研究，領導政府的科技政策制定；
2. 為公司和相關組織提供研究成果，協助它們制定研發戰略，進行創新管理；
3. 為世界科研政策研究網路中的重要單位，從日本國內與世界各機構單位執行單位和人才合作交流，推廣科研政策研究

日本為最早進行科學與技術預測的國家，已累積有三十年的經驗，領先世界各國，該技術預測的結果，是國家對於制訂科技政策的重要依據，於去年完成第八次的科學與技術預測，而第八次的科學與技術預測方法做了重大的修正，與第一次到第七次所使用的預測方法有很大的不同。其中最修正新的兩大向如下：

(二) 明確的目標和時間【Clear Target on Client and Timing】

綜合科學會議（CSTP）給予明確的指示和任務，告知 NISTEP 需要那一領域的預測資料，並且在何時完成預測，提供國家重要的參考依據，與制訂科技政策產生強烈的連結，第八期的科學與技術預測提供日本第三期科學基本計畫（2006 年四月開始執行）重要的參考依據。

(三) 綜合式技術預測法【Multi-methodology Foresight】

改良傳統的德菲技術預測法，搭配情境預測法、社會經濟需求法、資料庫法等分析法同時進行預測，並延攬更多領域的專家協助技術參與預測的工作，使預測的範圍更廣泛、多元化，預測成果的層次更深入，從科學技術層面到社會需求層面都在探討範圍。

日本從 1970 年代開始進行第一次科學與技術預測，和各國有科學與技術預測的國家有密切的交流合作，於去年完成第八次的預測，此項預測的結果對於日本政府單位、學術界、產業界都具有很大的參考價值。

日本的科技政策自 2000 年開始的一連串政府組織改革，以 CSTP 為首的科技政策體系採取 top-down 的方式制訂和執行推動科技政策，並針對各領域的重要性、優先性給予的排序和決定補助金額的多寡及優先次序和決定投入多少資源，因此對於事前資料的準備更為重要，需要大量的資料作為擬定政策的參考，而 NISTEP 提供智庫的功能提供科技技術預測的結果和相關科技趨勢等資料與

CSTP 等政府單位，扮演重要的角色。

第八次科學與技術預測最重要的兩項工作是：(1)詳細的參考過去的資料和(2)科學與技術的預測。

第八次的預測，在方法上做了一些修正，首先參考了過去大量的歷史資料，包含過去的預測成果、第一次和第二次科學基本計畫的實施成果，做出仔細的檢討和評估，期望可以為第三次基本計畫提供最佳的參考依據。

過去七次的預測，主要採用德菲技術預測法，德菲法為專家預測法具有很大的參考價值，但屬於比較主觀的預測法，強調於科學技術層面，相對較少考量於社會情形和經濟需求。第八次對於這樣的情形做出重大的修正，引進社會經濟需求分析、情境分析和資料庫分析以期做出更客觀更接近現實面更具參考價值的成果。

德菲法注重於技術層面的預測，新引進的社會經濟需求的分析，強調社會經濟層面的影響和情境預測法分析，內容涵蓋基礎科學至技術應用甚至對於社會產生的衝擊都運用情境的方式做出預測分析。

分類的方式和過去也有不同，過去採取兩層式的分類法，第八次多增加一個層級—領域（Area）的分類，採用三層式的分類新方法，分為範疇 Field、領域 Area、課題 Topic，將預測分為 13 項大範疇，往下依造可能對於技術層面的影響或可能造成社會經濟需求的衝擊，每個範疇裡再區分五到十個的領域，共分成 130 個領域，同樣更具體的再往下依造特定技術特定範圍細分為 858 個議題，希望透過這樣的分類方法給予個個課題更準確的分類，也帶來更清晰的預測成果

情境預測法

此次為日本第一次採取情境預測分析法來進行預測，希望可以從基礎科學到技術應用面到包括對於社會產生影響之狀況做完整的情境分析，以期預測的成果更貼近於現實面並且更廣泛更深入。

至於，如何決定最重要的 100 項議題？

首先，由各領域的專家挑選出大量的題目，再以問卷的方式給予該領域的專家學者等勾選他們認為重要的議題，依勾選數的多寡最後選出一百個重要的主題，每次選出的主題可能會依科學技術的趨勢、整體社會經濟情況及世界潮流現況而有所不同，舉例來說，2005 年因 SARS、地震、海嘯等因素，在自然災害項

目的重要議題便受到較多的注意，另外 2005 年在其它項目中有四項特別與奈米科技及其人才人力資源的議題。

技術預測的成果如何推廣

科學與技術預測的可能結果是日本未來發展的一個重要願景，更是未來人民可能的生活方式，因此，將技術預測的成果介紹給社會大眾有其重要的意義，因此 NISTEP 將預測成果繪製成較生動、平易近人的漫畫方式，透過東京新聞報及科技趨勢月刊等刊物的刊登，能對這方面有更多的認識，這對於形成社會的共識有很大的幫助。

第三節 澳洲

一、國家科技組織架構

澳洲的科技決策和管理體制是一個聯邦政府起主導作用的多元分散的體制。聯邦政府制定國家科技政策，制定重大科技發展計畫，資助政府科研機構、大學、合作研究中心和國家重大工業科技計畫。州政府管理和資助本州的農業、衛生、環境和能源領域的科技工作。

聯邦政府有兩個最重要的科技管理和決策機構：總理科學、工程和創新理事會(Prime Minister's Science, Engineering and Innovation Council, PMSEI)和科學技術協調委員會(Coordination Committee on Science and Technology, CCST)。總理科學、工程和創新理事會是澳洲最高科技決策機構，由聯邦總理任主席，由與科技創新和教育有關的各內閣部長任委員，他們是工業、科學和資源部部長，教育、培養訓練和青年事務部部長，農林漁業部部長，衛生保健部部長，通訊、資訊技術和藝術部部長，環境部部長。該理事會每年召開兩次會議，就重大科技問題向政府和議會提交有關科技和創新方面的諮詢報告和政策建議報告。科學技術協調委員會主要負責解決跨部門之間在科技創新政策、計畫和項目方面的協調配合問題。該協調委員會由工業、科學和資源部副秘書長任主席，各有關部的副秘書長級官員任委員，舉行不定期會議。

澳聯邦工業、科學和資源部(Department of Industry, Tourism and Resource, DITR)是澳洲政府主管科技工作的主要部門，負責制定國家研究和創新政策，管理國家研究機構(如 CSIRO、ANSTO 等)；實施國家重大科技基礎設施計畫、合作研究中心計畫，國民科技意識提升和普及計畫；負責國際科技合作工作。教育部負責制定基礎研究政策，制定與大學基礎研究有關的重大科技計畫。衛生部負

責制定公共衛生和醫學領域的科技政策和科技計畫。農林漁業部負責制定農牧漁業各領域的科技政策和計畫。

澳洲工業旅遊資源部(Department of Industry Tourism and Resources)目標在於有計畫幫助主要產業的發展，並且也協助訂定未來產業的相關政策。DITR 透過多種計畫來進行對產業的資助與協助並且扶植新興的知識密集型工業。透過澳洲政府的投資計畫，吸引國際投資。此外亦透過提供計畫的資助來幫助中小企業。

澳洲工業旅遊資源部並協助澳洲目前主要的政府整體計畫:Backing Australia's Ability (BAA)的完成，該計畫為五年依其之計畫，不僅為期五年，且為持續性的規劃，澳洲政府不斷尋求可改進的政策，來維持澳洲的競爭力。

澳洲國家科研力量主要由聯邦科學工業研究組織(CSIRO)、核科學組織(ANSTO)、海洋研究院(AIMS)和國防科工組織(DSTO)，以及大學研究機構組成，其中CSIRO 是澳洲國家科研的主體力量。CSIRO 成立於1926年，已有70多年歷史，現已成為世界上規模最大、科學研究領域最廣的研究機構之一。CSIRO 現有22個研究所，涉及農業產業、環境與自然資源、資訊技術和基礎實施與服務、製造業、礦業和能源等領域，現有研究人員6,500多人，1999/2000年度的開支約為87,600萬澳元，其中約70%來自政府撥款，30%來自橫向合作。

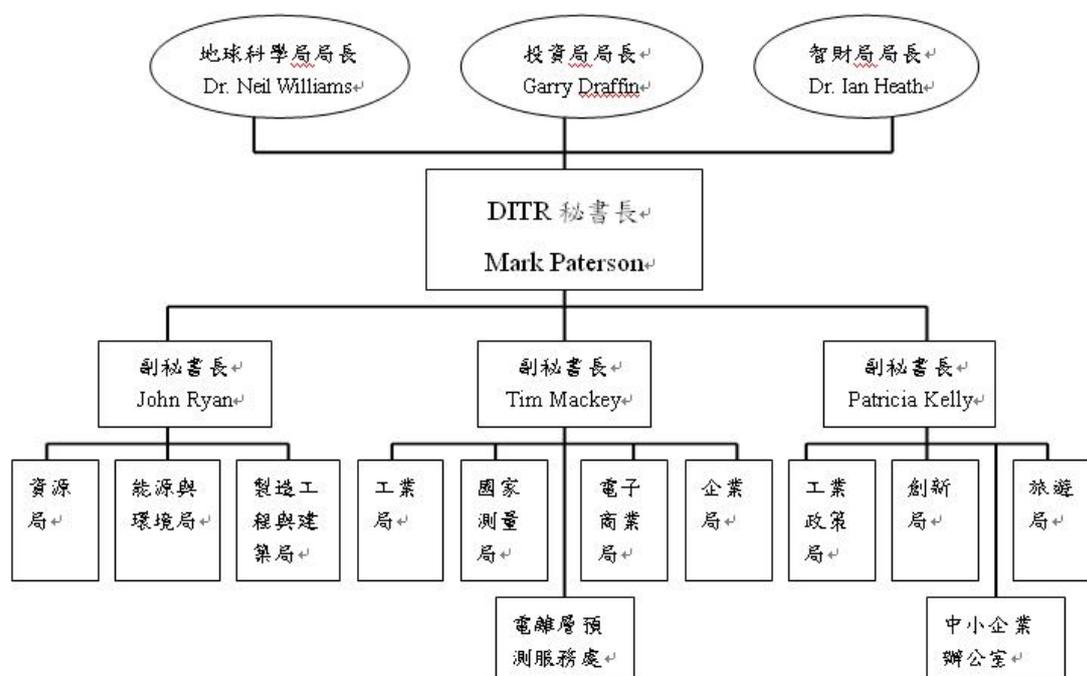


圖 3.3.1 澳洲 DITR 內部組織圖

二、政府科技計劃經費的補助機制

澳大利亞研究委員會(ARC)為澳大利亞研究經費補助之最主要的政府機構，對於澳大利亞未來的繁榮和穩定的投資環境扮演著關鍵的角色。因為 ARC 2001 ACT 法案的通過，ARC 自教育部脫離，成為一個獨立的機構(ARC 2001 ACT 是位研究計畫撥款作準備與研究而建立的一個單位)。

在 ARC 2001 ACT 中，ARC 每年必需準備一個策略性計畫，並接受關於教育、科學與訓練之主管單位的認可與批准。

ARC 的 2005-2007 年策略計劃於 2005 年 3 月發布。為了追求在計畫裡說明的七個關鍵目標，ARC 在未來 3 年把執行重點放在：發明(Discovery)、國際連結(Linkage)、研究訓練與職業(research training and careers)、研究基礎設施(research infrastructure)、研究領域上的優先順序(research priorities)、公共投入與效率組織(public engagement and effective organization)等。

ARC 提供研究經費到具有競爭性的政府撥款項目(NCGP)中之注研究單位或個別研究人員。這些計畫被分類成發現(Discovery)、連結(Linkage)和中心(Centers)。

- (一) 發現(Discovery)---目的是為了發展與增進世界級水準的研發。
- (二) 連結(Linkage)---目的是為了加強國際與本地研究系統的鏈結關係,以加強彼此研究的合作關係。
- (三) 中心(Centers)---目的是為了可以支持較大型的研究專案計畫，並且可以透過中心及全球的網路來連結澳洲的研究人員，以增進許多創新的活動等。

初期研究計畫，包括大型的研究補助金、獎學金、當地的研究人員發展計畫、策略合作關係、產業研究和訓練、研究基礎設施和設備、國際研究人員交換和研究的國際研究聯誼會與特別的研究中心等。為了提升澳洲的能力，澳洲政府透過 2001 創新行動計畫(ARC 2001 ACT)，提供澳洲研究委員會 7.36 億澳幣的資金，而在 2006 年時更將此資金提高一倍。

三、短中長程科技目標

2004 年 5 月 6 日，澳洲政府正式公佈了下一個財政年度預算(2004 年 7 月至 2005 年 6 月)，該預算強化了自 2001 年開始實施的《支持澳洲能力(Backing Australia's Ability)》計畫，並正式定名為《支持澳洲能力——透過科學與創新構建未來》計畫，在原投入 30 億澳元的基礎上，再增加 53 億澳元，總計為 83 億

澳元，執行期限也由原來的 5 年延長為 10 年（2001 至 2010 年）。在這期間，加上對其它科研與創新的正常投入，澳政府在研發方面的投入將為 520 億澳元。這是澳洲建國以來首次製定並實施的中長期科學與創新計畫。

(一) 可持續發展的環境

通過更好地了解人與環境系統和應用新技術，改變對土地、水和能源的利用方式，重點在以下幾個方面：

1. 發展水資源；
2. 改造現有的企業；
3. 征服土壤流失和鹽鹼化；
4. 減少和收集在運輸和能源生產過程中排放的廢氣；
5. 生物多樣性可持續利用；
6. 開發地球深處資源；
7. 積極應對氣候變化與變異。

(二) 提高和保持良好的健康水平

1. 從生命開始的健康議題；
2. 老年健康及相關產品；
3. 預防保健；
4. 相關社會和經濟組織的健全。

(三) 創新和改造工業前瞻技術

1. 科學研究上的突破；
2. 前瞻技術；
3. 先進材料；
4. 智慧型資訊應用；
5. 推動創新文化與經濟。

(四) 保障澳洲安全

1. 建置關鍵設施；
2. 了解澳洲本地區及世界其他地區；
3. 保護澳洲不受外來有害物種及疾病的入侵；
4. 保護澳洲不受恐怖主義和犯罪的危害；
5. 改進國防科技。

主要投入方向

1. 加強知識創新及相關研究：

對科學工程組織增撥 305 億澳元實施國家旗艦項目；對澳洲國科會(ARC)增撥 119 億澳元擴大國家競爭基金；為基礎設施建設基金增撥 11 億澳元；為資訊與通訊技術傑出中心增撥 251 億澳元；為國家健康和醫學研究理事會增撥 2 億澳元。

2. 促進創新知識的商品化：

將建立一個 10 億澳元商品化計畫基金，輔之一個 1 億澳元的新興技術商品化計畫；另外將增撥資金繼續支持以商品化為導向的技術研究中心計畫、建設資訊技術能力育成中心、展開幹細胞研究。

3. 發展和獲取新技能：

包括一個 1995 億澳元基金，用於資助大學每年聘請 2000 個資訊與通訊技術、數學和自然科學方面的研究職位；3880 萬澳元基金用於為繁榮創新、科學技術和數學教學方面的新教學倡議；增撥資金支持科學普及項目。

此外還撥款進行反恐需要的協調活動。

該計畫還包括在 2003 至 2004 財政年承諾的在 2006 至 2007 財政年增加的補充基金，即：由澳洲國科會管理的 275 億澳元國家競爭資助基金；6250 萬澳元資助合作研究中心；4100 萬澳元的研究與開發啟動資金。

該計畫還特別強調科研資源的整合和科研單位、大學與企業聯合進行研究與開發活動的重要性，並在資金資助方面給予優先。在這方面採取的新措施有《合作研究中心計畫》，聯邦科學工業組織的「旗艦」計畫，這些將在鼓勵合作研究方面發揮關鍵的作用。其中，「旗艦」計畫將在以下 6 個方面整合科技資源：

健康保健—到 2020 年，通過預防和臨床疾病的早期診斷，提高澳大利亞人的健康水平，並每年節約 20 億澳元。

食品工業—在農業食品領域的高成長性工業中，通過應用前瞻技術，提高國際競爭能力，並每年增加 30 億澳元產值。

輕金屬—到 2020 年，在輕金屬領域中領導一場全球革命，出口值增加 1 倍，建立新的產業，同時減少對環境的不良影響。

水資源—到 2025 年，水資源利用的社會、經濟和環境方面效益要提高 10 倍。

能源轉換—將溫室氣體排放減少一半，新能源效率提高 1 倍，並進入未來的氫能經濟。

來自海洋的財富—在對海洋系統有更深入了解的基礎上，要在從海洋中獲取經濟、社會和環境財富方面居世界領先地位。

四、重大的計畫與重點發展領域

澳洲政府自 1999 年開始即投入 1 億 500 萬美元發展與執行「國家生物科技策略」(National Biotechnology Strategy)。「國家生物科技策略」涵蓋 6 大目標，至 2003 年已達成的具體成果如下：

- (一) 在澳洲「工業旅遊資源部」(DITR) 之下設立「澳洲生物科技署」(Biotechnology Australia)，以協調澳國境內各項生技產業活動。
- (二) 成立「生技創新基金」(Biotechnology Innovation Fund)，預計於 3 年內投資 4,000 萬澳幣，鼓勵研發工作。
- (三) 成立「國家幹系胞研究中心」(National Stem Cell Center)。
- (四) 成立產業領導機構 AusBiotech 扶持產業發展。
- (五) 建立國家智慧財產權管理策略。
- (六) 加強基因改造及非基因改造產品之供應鍊管理。
- (七) 建立產業輔導機構 Australian Biotechnology Advisory Council。

澳洲政府支持生物科技發展之兩項政策，一為 2000 年起生效之國家生物科技策略，二為澳洲政府於 2001 年發布之創新聲明 Backing Australia Ability。其中國家生物科技策略為澳洲政府支持發展生物科技之最主要產業政策，要點有 6：

- (一) 社區生物科技；
- (二) 成效保證法規；
- (三) 生物科技經濟；
- (四) 全球市場下的澳洲生物科技；
- (五) 生物科技資源；及

(六) 維持質量與協調。

五、國際科技合作

(一) 雙邊或多邊合作

面對世界新經濟的挑戰，澳洲正在努力提升國家的創新能力和競爭能力，其中一個重要的舉措就是加強國際間的科技交流與合作。澳洲國際科技合作的覆蓋範圍很廣，多邊合作主要在 APEC 和 OECD 兩大框架內。多邊合作主要是關於科技發展的政策研究，如關於知識經濟的特徵、21 世紀科技產業的合作等。在 APEC 和 OECD 的合作中澳洲都起著重要的作用。

目前與澳簽有雙邊科技合作協定或諒解備忘錄的有 26 個國家，其中包括日本、中國、歐盟、美國、法蘭西、德國、英國、獨立國協、印度、墨西哥、印尼、韓國、菲律賓、馬來西亞和泰國等國。澳洲與大部分簽約國家都有積極的科技合作活動，合作的範圍包括先進製造技術、生物技術、醫學科學、食品加工、資訊技術和通訊、衛星技術、可持續發展、礦物加工和能源研究等。

從經費來源看，聯邦政府支持國際科技合作的經費主要來自三個方面：工業、科學和資源部的技術推展計畫、外交部的國際開發署(AusAID：Australian Agency for International Development)和教育部的定向研究計畫(Targeted Research Program)。

澳洲工業、科學和資源部主要透過「技術推展計畫」來支持澳研究機構和企業開展國際科技合作。該計畫包括兩大部分：技術聯盟和技術移轉。技術聯盟有五個組成部分：

1. 企業研究聯盟計畫：資助澳洲研究人員參與能將科技界和企業結合在一起的國際合作項目；
2. 定向研究聯盟：支持有最大可能獲得最新技術和最有助於實現政府經濟發展目標的國際研究合作項目；
3. 國際會議支持計畫：吸引有影響的國際會議到澳洲召開；
4. 重要研究設施計畫：支持澳研究人員在全球範圍內使用本國所沒有的研究設施；
5. 國際科學技術網路：支持澳科學家與國際伙伴開展科技合作。

外交部的國際開發署與國際科技合作相關的項目有澳洲國際農業研究中心 (ACIAR) 國際農業開發基金、國際健康計畫、國際環境計畫。在 2000 及 2001 年度，這些項目的經費預算是：ACIAR 支持 27 個國家的 150 個雙邊項目，預算為 4,470 萬澳元，國際農業開發基金 150 萬澳元，國際健康計畫 1,110 萬澳元，國際環境計畫 1,090 萬澳元。

教育部的定向研究計畫中有兩個計畫是與國際合作相關的。一個是國際研究交流計畫，該計畫包括兩個部分：交換研究人員和建立與澳洲研究中心和國外研究中心之間的合作關係，這個計畫 2000 及 2001 年度的預算為 260 萬澳元。另一個是國際研究生研究獎學金計畫，預計 2000 及 2001 年度將招收 300 個國際研究生，經費預算為 1,620 萬澳元。

(二) 與台灣重要科技合作事項

國科會國際合作處與澳洲科學院(Australian Academy of Science, AAS)、澳洲技術科學及工程學院(Australian Academy of Technology Sciences and Engineering, AATSE)於八十一年簽有雙邊科技合作協定。

為加強台澳間雙方合作互動關係，國科會曾於九十一年邀請澳洲研究委員會 (Australian Research Council, ARC) 主席兼執行長 Prof. Vick Sara 來台訪問；九十二年國科會主委率團訪問澳洲聯邦教育、科學、訓練部(Department of Education, Science and Training, DEST)，並同年於澳洲設立科技組。

基於平等互惠及便於雙方學界執行合作，國科會於九十三年二月與澳方 AASA 與 ATSE 完成修約—主要內容係往後由雙方各自負擔往訪所有費用。

此外，澳洲對我國科技方面，上有下列各項合作事項：

1. 智慧財產權保護

我國與澳洲於 1993 年 8 月 17 日簽署「中澳保護智慧財產權備忘錄」，該備忘錄已自 1994 年 11 月起生效。惟因我國自加入 WTO 之後，該 MOU 已失去實質作用，台澳雙方爰於 2004 年 4 月 22 日簽署「工業財產權合作備忘錄」，初期合作重點包括商標審查人員交換合作等項目。

2. 生物科技投資

中澳雙方於 2000 年九月簽署「中澳便利生物科技投資備忘錄」，有助雙邊生物科技合作之推展。

3. 電子商務合作

中澳雙方於 2000 年 9 月發表「電子商務聯合聲明」，有助雙邊電子商務合作之推展。

4. 農業科技合作

中澳雙方於 2001 年 7 月簽署「中澳農業及農企業合作備忘錄」，有助雙邊農業科技合作之推展。

5. 公平交易法合作

中、澳、紐三方於 2002 年 8 月簽署公平交易法機構三邊合作協議。

6. 工研院與澳洲研發機構策略聯盟共同研發前瞻技術

Commonwealth Scientific & Industrial Research Organization (CSIRO) 為澳洲官方支持之研究機構，研究領域涵蓋相當廣泛，與工研院研發領域有許多共同之處且相得益彰。同時，由於 CSIRO 較著重於基礎研究，而工研院則較偏重於後段產品的應用開發，雙方互補性相當高。雙方於 1999 年 4 月簽訂長期合作合約，以利合作計畫之推動。目前已由工研院生醫中心及化工所分別派員至澳洲執行「關節軟骨細胞修復材料開發」及「活性自由基聚合觸媒技術研究」等合作計畫，雙方合作關係已具體展開。並於 2001 年 7 月由 CSIRO 派員來台繼續進行高分子電激發光材料 (PLED) 產品開發合作計畫，期使雙方研發策略聯盟機制更趨成熟。

藉由雙方人員互訪以及共同執行研究計畫，化工所與 CSIRO 已成為良好之合作夥伴。為進一步拓展雙方之合作關係，化工所已延聘 CSIRO 分子科學研究所(Molecular Science Division)之計畫經理冒懷慶博士(Dr. Albert Mau)擔任榮譽顧問。冒博士在光化學、表面化學、高分子及雷射技術等研究領域均享有極高的國際聲譽，目前並為澳洲技術科學及工程院之院士(Fellow of the Australian Academy of Technological Sciences and Engineering)，在其推動之下，另一項大規模的合作計畫即將展開，而工研院與 CSIRO 的互動亦將更為頻繁。

六、執行研究之機構

(一) 澳洲研究委員會(Australian Research Council)

澳洲研究委員會透過全國就業、教育與訓練委員會(National Board of Employment, Education and Training)在全國性研究優先項目、研究政策以及其他

重要事務的協調，向就業、教育、訓練與青少年事務部部長提供建議。此一委員會向部長提議在一些允許的方案下，研究經費的分配。

此一委員會擁有對於基礎研究以及高等教育領域中的研究與研究訓練提供建議的特殊職責。此一委員會強調將高等教育領域的研究安置於在政府實驗室與工業界所從事的研究之廣泛脈絡中的重要性。

為促進其諮議與經費補助的功能，此一委員會尋求來自其他政府部門與機構，以及來自工業界的代表人士，組成其委員會的審查委員。此一委員會也擁有與幾個著名的研究與學術性機構諮商方案。

1. 組織結構

此一委員會的組織係由四個分別負責不同經費補助方案的專業委員會所共同組成，它們分別為(Australian Research Council, 1997)：

- (1) 研究獎助委員會(Research Grants Committee)
- (2) 研究訓練與生涯委員會(Research Training and Careers Committee)
- (3) 產學研究合作委員會(University-Industry Research Collaboration Committee)
- (4) 國際與全國性合作委員會(Committee for International and National Cooperation)

由研究委員會的委員擔任前述四個專業委員會的主席，這四個委員會的委員則由來自研究社群具有廣泛代表性的人士所組成。

2. 補助方案(Funding Programs)

研究委員會提供的經費補助方案主要有下述幾項(Australian Research Council, 1997)：

- (1) 研究獎助(Research Grants)：主要用來資助除了臨床醫學與牙醫(clinical medicine and dentistry)以外，所有研究領域高品質的研究活動。
- (2) 澳洲研究所獎助(Australian Postgraduate Awards)：主要提供高等教育機構中從事高級學位研究的學生之競爭性獎助。
- (3) 澳洲研究傑出人員特別獎助(Australian Research Fellowships)：此一獎助對於澳洲晉用與維持高品質研究人員有相當大的助益，主要針對專業層級上資深研究人員，提供博士後研究人員獎助為主。此類獎助是用來吸引來自澳洲與海外具有天賦的研究人員。

(4) 特別的研究中心，以及重要的教學與研究中心(Special Research Centres and Key Centres of Teaching and Research)：此一獎助方案在於補充前述研究獎助方案(Research Grants Programs)，藉由支助高品質研究人員從事研究活動的中心，目前有 17 個此類中心獲得此一獎助方案。

(5) 研究基礎設施(Research Infrastructure)：此一獎助方案開始於 1990 年，提供對於高等教育機構的直接支助，以發展並維持其研究基礎設施。此類獎助的提供最初為五年，在 1995 年，此一獎助方案改變為兩類獎助，亦即研究基礎設施整筆獎助(Research Infrastructure Block Grants)與研究基礎設施獎助(Research Infrastructure Grants)

(6) 合作式研究獎助(Collaborative Research Grants)：此一方案始於 1992 年，旨在鼓勵高等教育機構與工業界的研究合作，以進行具有經濟與社會利益的高品質研究。

(7) 國際研究人員獎助(International Research Fellowships)：此一獎助方案始於 1992 年，主要在於提升澳洲與法國、德國及韓國的國際性研究聯絡關係。

(8) 原住民與托瑞斯海峽島人民研究人員發展方案(Aboriginal and Torres Islander Researchers Development Program)：此一方案旨在鼓勵參與並提升由原住民與托瑞斯海峽島人民所從事的研究之水準。

(9) 評鑑方案(Evaluation Program)：旨在提供針對澳洲研究委員會(ARC)方案支助的研究成果，從事評鑑活動所需的經費，以瞭解經費支助的績效。

澳洲研究委員會(ARC)對澳洲將來的繁榮和安寧扮演重要角色。ARC 任務是協助發展澳洲研發能力，為澳洲帶來經濟、社會和文化等發展所需要的的優質研究。

ARC 在 2001 年的 *Australian Research Council Act 2001* 立法下脫離澳洲教育部獨立出來，透過高品質的研究和研究人員來發展科學，社會科學和人文相關領域；並聯結在研究人員和產業界、政府、地方組織和國際社會之間的合作。ARC 雖脫離教育部獨立，但仍與教育部有許多方面的合作，共同促進澳洲的研發能力。

- (1) ARC 提供資金於具有國家競爭性的研究計畫。
- (2) ARC 「發現計畫」撥款給個別的研究人員和工程。
- (3) ARC 「聯繫計畫」幫助研究人員和工業、政府和地方組織以及國際社會間合作的連結。
- (4) ARC 中心計畫集中並且加強較大的研究合作和網路。

ARC 每三年推出評鑑目標、研發投資方向以及具體的行動。並且做為政府對大學方面的溝通聯繫管道。此外，ARC 藉由科學、社會科學和人文等各領域

之研究和訓練來促進澳洲卓越的研發能力。

組織與人力：

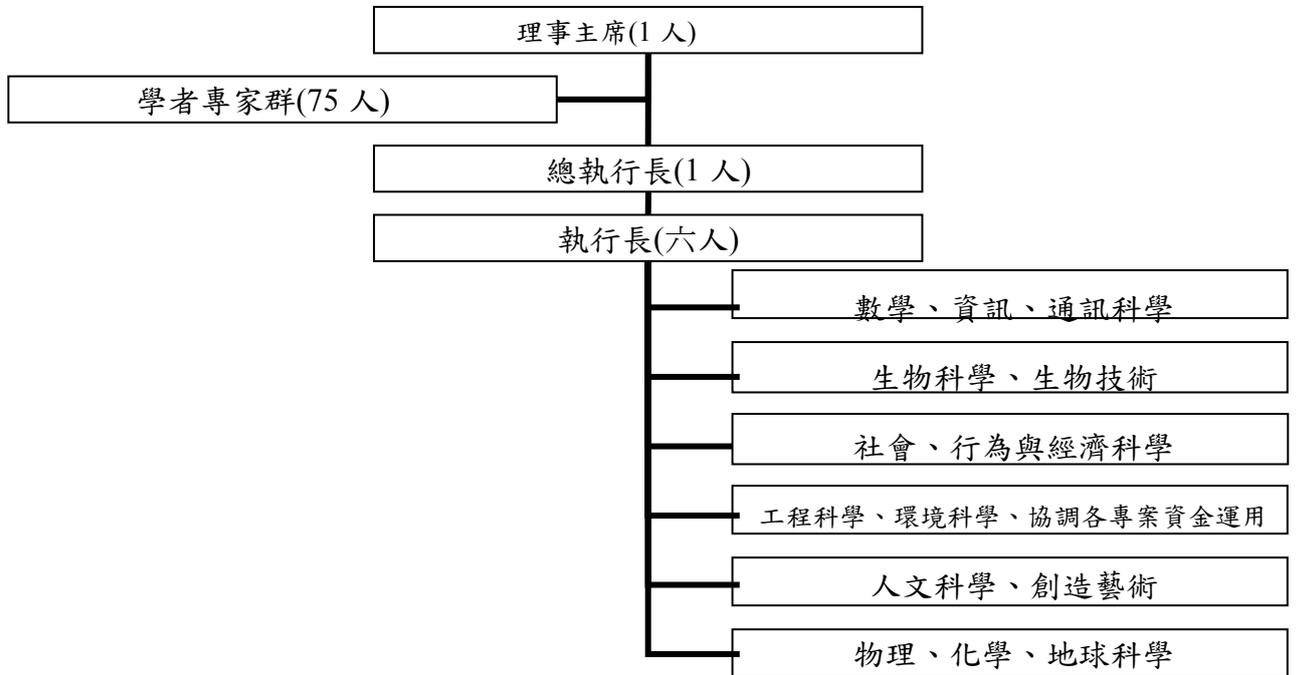


圖 3.3.2 ARC 人力組織圖

(二) 澳洲科學與工業研究組織 (CSIRO Australia-Scientific and Industrial Research, CISRO)

CSIRO 為澳洲政府所屬最大的研發單位，係依據澳洲 1986 年所修訂之科學與工業技術研究法而成立，創立時有 10 名 CSIRO 委員，他們決定 CSIRO 的運作方式與確保 CSIRO 的效率。在 1996 年時，CSIRO 已經有 7497 名成員，其中近 3000 名是在澳洲政府實驗室或相關部門工作。所涉及領域廣闊：農經、資訊、建築設備、機械、環境與自然科學設備等。基於國家整體經濟利益之提昇，該所除進行研發工作外，內部設有一獨立單位負責產學合作、技術移轉事宜。此外，為推動研發成果商品化，CSIRO 亦提供實驗室、研究設備，另有內部研究人員之借調與留職停薪制度，以利技術移轉工作進行。由於研發、技轉等服務工作成果斐然，目前 CSIRO 所需經費僅有百分之六十五需仰賴政府補助，其他部份則可自行籌措。

1. CSIRO 任務：

- (1)協助澳洲工業技術發展；
- (2)提昇澳洲人民對科技發展的興趣；
- (3)對澳洲國家目標做具體貢獻,對國家及世界的福祉有幫助；
- (4)完成其他由內閣決定的任務。

2. 組織架構：

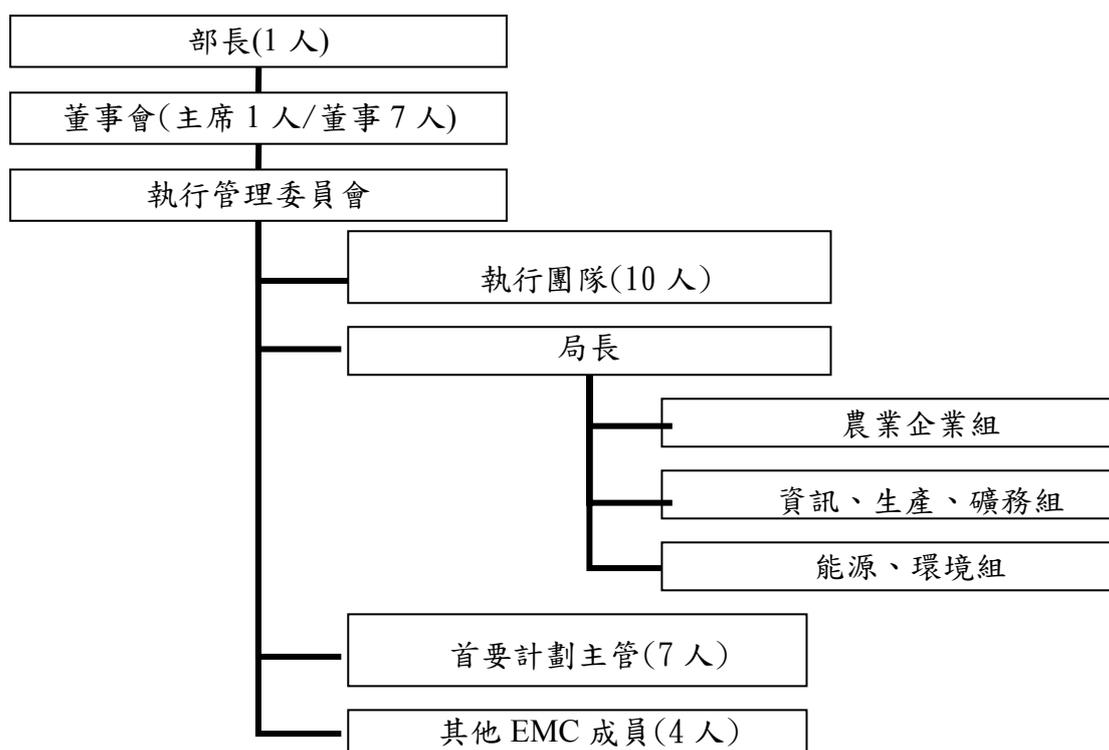


圖 3.3.3 CSIRO 組織圖

3. 經費補助現況

澳洲政府在 2004 年七月的國家計劃中，將在未來七年內提撥 3.05 億美元投入在 CSIRO 中作為往後七年的研究經費，促進大規模合作的研究發展計劃。其中 20 億美元將使用在 2003-2004 年的計劃。此亦反映出澳洲國家對該研究之優先配置。

澳洲最高科技機構澳洲聯邦科學暨工業研究院(CSIRO)計畫在農業、製造與再生能源方面縮編人員與刪減經費，以作為主要調整研究優先方向的一部份。畜牧與羊毛工業之研究經費將刪減百分之 5，永續農業計畫減少 2 百萬澳幣經費支出。重新檢討其 1 億 2 千萬澳幣之製造研究方向並透露必須立即減少研究層面。

再生能源研究將調整為觀察世界科技趨勢，以及進行降低石油探勘成本之研究以及低溫室氣體排放研究如低污染煤電和排放物之回收處理等技術。

CSIRO 將投入雙倍之經費在對付恐怖主義的研究如新加密系統。斥資 1 億 4500 萬澳幣之國家型旗艦計畫(National Flagship Program)將再增加 3 千萬經費，以提升其對外籌資之能力。國家型旗艦計畫於兩年前成立，將著重在水資源、健康、能源、輕金屬、食品業與海洋科學等六個主要領域方面。

目前旗艦計畫最需要是組織本身的重大調整以及吸引外來資金的投入。旗艦計畫今年將成長至 1 億 6 千萬，強化長期策略性科學的公共投資。有兩個旗艦計畫將增加很多經費；海洋資源（海洋科學和海床石油與天然氣探勘）計畫將成長百分之二十八，達 2585 萬；能源轉化（減緩溫室效應）計畫則成長百分之九，共計投資 2850 萬。健康國家水資源計畫(The Water for a Healthy Country Flagship)將先行斥資 9 百萬，以建置國家水源觀察網路，以用於使用衛星數據追蹤管理用水。

CSIRO 同時計劃在生化保全、採礦和礦源發展、運算科學、資訊與通訊科技、高分子和低污染煤技術等方面加強研究。資訊與通訊科技和運算科學將增加投資 780 萬，主要用於改善環境模擬與監測。訂製型高分子如油漆、塗料、醫學移植和高強度材料已經確認為目前當紅之研究，將增加 1100 萬經費。不過在說明研究優先之文件內 CSIRO 指出其將放棄或減少已經不再具有競爭力或經評估對其衝擊已降低之研究領域範圍。

CSIRO 工會則認為現階段的變動正顯示出該機構正處於危機中，事實上由於聯邦政府長期投入經費不足，導致研究能力下降。但執行長 Geoff Garret 博士與副執行長 Ron Sandland 博士在發給員工說明研究優先細節的電子郵件中，指出 CSIRO 必須隨著時代改變以維持優勢。對於旗艦計畫，包括之前的一些部門主管批評此作法將迫使 CSIRO 進行更多的商業研究，進而自政府部門獨立出去。

4. CSIRO 國家主要計畫

該計畫是把 CSIRO 與遍佈澳洲所需的研究地區國家研究組織相聯繫。該項計畫的目標是：

- (1) 預防健康—改善澳洲人民的健康和安寧並且透過預防和慢性病的察覺到 2020 年預估將節省 20 億美元的直接醫療費用。
- (2) 食品期貨—增加國際競爭力並且每年支出 30 億美元在透過邊境開發技術的應用，使澳洲農業部門成為高潛在的工業。

- (3) 輕量金屬—為造成輕金屬全球革命，使出口收入加倍並且降低生產時的環境影響，成為澳洲 2020 年的重要的新工業。
- (4) 水資源—到 2025 年將獲得十倍的社會、經濟和環境的利益來自於水資源的使用。
- (5) 能量轉換—將溫室氣體散發物減半並且以新能源代替，使國家的效率加倍，並且因而確定澳洲將來節省氫用量的地位。
- (6) 來自海洋的財富—在理解海洋系統和過程中，使澳洲於 2020 年在環境財富、經濟社會方面，成為具國際水準的領導地位。

今日，科學是未來的基礎，這已是一個大多數的想法和洞察力，為使澳洲建造繁榮、持續和充滿機會的國家，澳洲政府投資在提供計畫、解決辦法和技術的供應，足夠作為一個社會的現下和將來的需要。該計畫反映出政府與人民優先研究領域和提供 CSIRO 的研究政策方向。包括：

- (1) 達到必要的規模和集中化；
- (2) 對科技的從事有清楚的路徑指引
- (3) 市場需求；

有效利用大學的人才和資源，並專職於達成最大化國際的挑戰與機遇之努力。此外也將使 CSIRO 和大學之間的合作更容易。包括提供資金為：

- (1) 重點合作研究計畫提供資金的比列將被挪出作為一個可與大學合作之計畫；
- (2) 旗艦參訪研討會；
- (3) 主要學生計畫。

八、國家創新政策

創新政策涵蓋了從初始概念的形成、產品的商業化、及市場開拓的一個完整的過程。創新只有在適宜的環境下才能蓬勃發展，需要政府的鼎力支持和企業部門在創新方面的積極投資。

澳洲政府正在實施一系列的計畫，鼓勵企業在研究開發和商業化方面進行投資。同時政府也在通過增設數以萬計的大學名額來尋求更多的科學、資訊技術、數學和工程等領域的專業人員。

(一) 澳洲的 29 億澳幣 5 年創新計畫

澳洲政府在科學、教育和 IT 研究方面的年支出約 45 億澳幣。此外，澳洲政府還推出了一個 29 億澳幣的 5 年策略規劃，旨在培育創新。

「Backing Australia's Ability」計畫的主要特點包括：

1. 鼓勵企業投資研究與開發的誘因：
 - (1) 與人力相關的額外研發開支的新獎勵制度，實施 175% 的研發租稅減免率；
 - (2) 對研發項目提供 5.35 億澳幣的經費補助；
2. 對澳洲研究委員會用於世界尖端科研和改善研究基礎設施給予雙倍撥款；
3. 對大學基礎設施提供更多資金；
4. 新建兩座優秀的生物技術和資訊與通信技術世界級中心；
5. 一項將大學與產業相連的合作研究中心(CRC)計畫；
6. 對新興技術商業化項目給予雙倍資金以幫助公司將產品投入市場；
7. 在自然科學、資訊技術和數學專業中，新增 21,000 個大學生名額。

澳洲政府的創新政策還包括：吸引技術嫺熟的資訊和通訊技術工作人員前往澳洲的措施。ICT 職業將長期作為臨時入境的重要優先職業，移民局官員將為 ICT 專業人員即時辦理申請手續。同時，在澳洲獲得 ICT 學位的海外留學生在澳洲居留的條件也將放寬。

澳洲政府有三個高級部門和若干機構組成的網絡，致力於加強澳洲的世界級通訊、資訊技術、教育和科學部門建設。其中包括：

1. 工業、旅遊及資源部 (www.isr.gov.au)

工業、旅遊和資源部 (DITR) 致力於通過政策開發來加強澳洲的國家科學創新體系。DITR 在開發政府的創新計畫--Backing Australia's Ability 中具有中堅作用。在 DITR 中有不同的分支機構，專業研究新經濟、科學和創新。

2. 通訊、資訊技術和藝術部 (www.dcita.gov.au)

通訊、資訊技術和藝術部 (DCITA) 的職責是發揮新經濟所帶來的機會。DCITA 負責提高電訊部門的競爭力，在開發、調控和推動網上經濟中有重要作用，並且負責資訊和技術資源統一利用的協調工作。

國家資訊經濟辦公室 (NOIE) (www.noie.gov.au)

國家資訊經濟辦公室負責監督、協調和開發聯邦政府在電子商務、網路線上服務和網路相關的政策。該機構還代表澳洲出席世界論壇。目前正在協助將政府服務搬上網絡。

3. 教育科學技術部 (www.dest.gov.au)

教育科學技術部 (DEST) 負責教育和培訓服務，協調教育研究政策和科研經費。DEST 致力於確保澳洲提供世界級的教育水準。並透過提供平等的高等教育和後職業教育入學機會來加強澳洲的技術教育基礎。澳洲研究委員會(ARC)原本是 DEST 的一部分，參與政府為大學科研籌資的管理工作。

其中教育科學不忠與科技相關的組織包括：

(1) 總理科學工程和創新委員會 (PMSIEC)

總理科學工程和創新委員會是在科學、工程、創新以及有關教育和培訓等方面為澳大利亞政府提供高層建議的頂級消息來源。

(2) 聯邦研究中心

聯邦研究中心 (CRCs) 將來自大學、政府實驗室以及私有企業的研究人員聚集一堂。澳大利亞有 72 個聯邦研究中心。這些中心有著廣泛的研究領域，包括製造業、資訊和通信技術、礦業和能源以及醫學等。每個研究中心平均每年接受來自澳大利亞政府的 220 萬澳幣的資助。

4. 澳洲聯邦科學與工業研究組織 (www.csiro.au)

澳洲聯邦科學與工業研究組織 (CSIRO) 是世界上最大、最具多樣性的科研機構之一。它成立於 1926 年，在澳大利亞境內的 65 個地區以及 9 個國際地區雇有 6500 名員工。另外，CSIRO 還參與了 70 個國家的 700 多個計畫。研究領域覆蓋了從生物多樣化、無線電天文學和食品加工到資訊技術、藥物開發和農業等範圍。

澳洲政府積極營造世界一流的創新文化氣氛，並大力扶持研發基礎設施的建設，目前正在實施一項 83 億澳元的創新策略。(《2004 至 2005 年度澳洲聯邦預算》，2004 年 5 月)。

澳洲政府在研發經費投入上做了很大的努力。在 2002 至 2003 年度，澳洲在研發方面的公共投入占 GDP 的比重高於經合組織(OECD)的其他主要成員國(其中包括美國、日本、加拿大和英國)(澳洲統計局 2004 年)。

在全球工業化國家中，澳洲在投資基礎研究，以保證長期經濟發展方面，位居第 6 位，在亞太地區僅次於日本（《2004 國際競爭力年鑒》）。

澳洲有一項合作研究中心（CRC）計畫，該計畫跨越許多行業領域，將大學和私人企業整合在一起。

（二） 國家創新之研究現況與未來計畫

為適應全球新經濟的發展趨勢，增強國家的競爭能力，澳洲近年來實施的科學技術政策，著眼於加強國家整體創新能力的提升，建立堅強的科學技術和工程基礎，強調研究成果的商業化開發，提出將政府對產業界的研究與開發的支持，將工業、大學和政府之間的相互合作列入科技政策範圍。

2000 年 2 月，澳洲舉行全國創新高峰會，討論了澳洲創新體系的現狀、優勢和劣勢、所面臨的挑戰、以及如何建立能保持澳洲在國際上的競爭力的創新體系等問題，代表們共提出了 140 多項建議。會後成立的創新高峰會實施小組，根據代表們的建議於 8 月底形成最後的報告遞交給總理科學、工程和創新理事會。最後報告就「營造產生創新思想的文化」、「促進創新思想的產生」和「將創新思想變為行動」三個方面提出 24 項行動建議，針對澳洲目前在創新體系方面存在的問題，提出了具體的行動計畫，並對所需經費和承擔這些行動計畫的機構提出了建議。

在創新高峰會實施小組的最終報告和首席科學家科學能力評估最終報告的基礎上，澳聯邦政府製定了國家創新行動計畫，並與 2001 年 1 月 29 日由澳洲總理宣佈實施。行動計畫著眼於建立一個有生氣的、高效的創新系統，主要集中於三個最重要的方面：增強產生創新思想和進行研究的能力；加速創新思想的商業化應用；開發和保持澳洲的技能。計畫承諾在今後 5 年內為創新能力的建設增加投入 29 億澳元。

這個行動計畫的關鍵目標是要增強澳洲的研究能力，確保作為創新基礎的新思想的產生，要在領先的研究領域形成必要的規模，在資訊和通訊技術(ICT)、生物技術領域建立起競爭優勢。透過增加研究撥款、增加和改進研究基礎實施和設備、建立 ICT 和生物技術的能力中心，以使研究與開發活動得到加強。政府將使用新的優惠措施來鼓勵企業增加對 R&D 的投入。創新行動計畫將為加速研究成果的商業化應用創造條件。除了對 R&D 活動的直接支持外，還要幫助擴大企業創新活動的資金管道。增強將技術成果商業化的能力，促進新的創新企業的成長，這包括創新企業的建立和管理、加強對智慧產權的管理和增加參加國際研究和獲得技術的管道。要進一步加強與世界級研究機構的合作，吸引海外的人才

和投資。創新行動計畫將採取措施來增加大學在一些重要學科的學生數量，支持技能開發活動，提升科技能力，發展電腦線上學習，透過移民來增加技術人才。

九、其他鼓勵科技發展之經濟、財稅政策、法規與環境建置

(一) 科技人才流動

2004年7月9日「經濟合作暨發展組織」(OECD)發布統計，澳洲全職勞工平均每年工作48週，每週平均工作38小時，在OECD之30個會員國中，其工作時數位居第6位，僅次於南韓、捷克、斯洛伐克、希臘、及墨西哥(最低平均工作時數之OECD會員國為挪威，每週僅工作28小時)。另依據澳洲產業工程技術人力專家Michael Rice於2004年7月12日在澳洲金融評論(AFR)發布之統計，澳洲全國約有160,000位工程師，亦即澳國總就業人口數中，每100人中約有1位工程師，比例偏低，此亦為澳國電腦軟體產業競爭力強於製造業之因素之一。

鑒於技術人才短缺，澳洲採取放寬技術移民的措施，在2004-2005會計年度，共有77,800名技術移民來到澳洲，占120,600名外來移民的65%，相較前一年度，移民人數中醫生增加294%，護士人員增加40%，會計人員增加48%，技工增加38%。此外，偏遠地區移民共計18,700人，比上一年度增加50%；在澳洲完成學業直接技術移民的海外學生比上一年度大幅增加，達到16,900名。

(二) 產學合作之政策

澳洲期望建立一創新的文化，使各種科技資訊能充分的交流與應用，同時鼓勵激發各種形式的研究創造、並且促進大學研究人員與業界的合作。

在澳洲政府透過專案的直接支持及鼓勵下，合作研究的範圍已有所增長；諸如產研合作暨訓練計畫(Industry-Research and Training Scheme, SPIRT)，產學合作研究以及對產學合作研究中心(Cooperative Research Centres, CRCs)的資助等。產學合作研究中心已成為大學在製造、資訊與通訊、礦業、能源、農業、生態環境，以及健康與製藥業等多元方面上，與澳洲創新系統相互連結的有效途徑。

科技園區與其子科技園區透過科學與產業的研發活動，促成重要技術的進步，並開創出利於研發、創新暨技術移轉，以及區域發展的環境。澳洲擁有數個重要的科技園區及其子科技園區，其中包括位於阿得雷德(Adelaide)的蒂巴頓研究暨商業區(Thebarton Research and Commerce Precinct)，以及位於雪梨的澳洲科技園區(Australian Technology Park)與馬奎爾大學研究園區(Macquarie

University Research Park)。

澳洲政府在 1990 年為了提升研究發展與企業的結合，成立了合作研究中心計畫 (cooperative research centers program, CRCs)。在此計畫下，目前已涵蓋六個領域，包含製造技術、採礦與醫療科學等，超過七十座的合作研究中心成立；過去，這些研究中心吸引了來自各機構的計畫性投資總額超過九十億元。計畫受補助其約為七年。

以下，以野草管理研究中心 (The Weed Management CRC) 為例來加以說明。該中心成立於 1995 年，核心成員包含阿得雷德大學 (University of Adelaide) 和其他四個州政府，目的在研究每年造成澳洲農業四十億元損失的野草問題。最近澳洲政府改變政策，要求 CRCs 的經費必須在利潤回流上達到一定的水準，才能在接受到補助，迫使野草管理研究中心不得不自行尋求其他的經費來源。該研究中心執行長 Rachel McFadyen 博士表示，澳洲政府的政策的改變，似乎完全以商業的觀點為考量；儘管野草管理研究中心有能力證明其研究對農民的潛在商業利益有所幫助，但許多環境研究中心，卻因無法有效證明其商業利益，因而面臨無法繼續獲得經費的窘境。

(三) 育成中心、研發中心

澳洲研究委員會 (The Australian Research Council's, ARC) 擬在規劃的各優先研發領域中，資助前瞻、具高度創新、卓越國內外研發計畫，這項名為「卓越研發中心計畫」 (Centers of Excellence (COE) program)。

上述優先研發領域包含奈米材料與生物材料、基因組表現研究、複合式智慧系統、光電科技等。澳洲教育科學與訓練部 (Minister for Education, Science and Training) 部長 DR. Brendan Nelson 已核可通過 2003 年 1 千 7 百萬澳幣的補助預算，而澳洲研究委員會將於 2003 年至 2007 年間陸續撥放將近 9 千萬澳幣，於澳洲建立 8 座卓越研發中心。而這筆基金的源頭來自澳洲 30 億元的「Backing Australia's Ability」創新方案。此 8 座卓越研發中心可說是澳洲的旗鑑研發中心，將根據澳洲優先研發領域，聘請世界級的研發人才依據其個人專長率領研發團隊並管理研發中心。該卓越研發中心對內將結合大學與研發機構與產業界，以加強國內學研界與產業界之聯結，目前以吸引外界 5 千萬元的共同合作計畫；對外將提升澳洲科技研發的國際競爭力。由澳洲卓越研發中心的主力項目可知，澳洲於 2003 年至 2007 年將投資於量子與光電元件開發研究至少 3 千 5 百萬澳幣，而投資於電腦與通訊系統的開發至少為 3 千 1 百萬澳幣，而投資近 2 千萬澳幣於生物科技研究。澳洲政府表示，由於澳洲人力與預算等研發資源有限，應選擇性的集中研發資源於澳洲強項，以放大目前現有的發展機會並突破研發瓶頸。

(四) 補助企業研發的機制、直接補助、課稅優惠、創投基金

研究開發啟動計畫：該計畫啟動於 1996 年，是一個基於競爭和擇優支持的計畫。計畫的目標是：鼓勵企業進行有商業化前景的 R&D 活動；幫助企業將研究成果商業化；幫助企業與大學和研究機構聯合開展 R&D 活動；支持中小企業的創新活動，支持他們將具有國際競爭力的產品和服務商業化；提升 R&D 活動的水準，促進澳洲經濟的發展。該計畫分為五個部分：對年營業額不超過 5,000 萬澳幣的企業的 R&D 計畫開支給予多達 50% 的資助；對年營業額超過 5,000 萬澳幣的企業的 R&D 計畫最多資助 20%；對特別好的項目，除以上的資助外，可以提供需要返還的資金援助，連同上面的資助最多可到計畫費用的 56.25%；對年營業額不到 5,000 萬澳幣的企業聘用研究生與研究機構共同進行 R&D 計畫的，可以申請特別資助；對少於 100 個雇員的企業，進行商業化前期開發工作的計畫，可提供計畫費用 50% 為期三年的無息貸款，貸款在其後的三年中歸還。

研究開發租稅優惠政策計畫：如果企業全年在研究開發方面的投入超過 2 萬澳元，則其研究與開發方面的費用可以按 125% 的比例從企業納稅申報中扣除，以鼓勵企業更多地投入創新活動。這是澳洲政府一項廣泛的、以市場為導向的支持企業開展研究開發活動的重要政策措施。從 2001 年 7 月 1 日起，對新增加的 R&D 投入部份將，給予 175% 的獎勵稅務減免。新增加的 R&D 投入，是根據前三年投入強度(R&D 投入/營業額)的平均值為基礎計算的。為鼓勵中小企業開展 R&D，澳洲政府製定了一項新的稅務優惠政策——R&D 租稅優惠。該政策規定對年營業額不超過 500 萬澳元，R&D 開支不超過 100 萬澳元的企業，實行 R&D 開支的租稅優惠。租稅優惠的比率是 37.5%，就是說每 1 元 R&D 開支，政府將返還 0.375 元作為租稅優惠。

合作研究中心計畫：該計畫是透過建立合作研究中心(CRC)將相關領域內的大學、國家研究機構和企業緊密結合起來，發揮資源和人才優勢，在相關領域進行長期的、戰略性的研究工作。合作研究中心由於有企業的參與，可以加速研究成果的商業化進程。新成立的 CRC 要與政府簽訂正式的合約，由政府提供一定數量經費支持。計畫要求 CRC 成員的投入要不少政府提供的經費，實際上 CRC 成員的投入是政府投入的 2.3 倍。企業是 CRC 的重要支持者，現下共有 200 多家企業參加了 70 個左右的 CRC，另有 800 多家企業與 CRC 有緊密的聯繫，他們的投入佔所有 CRC 資源的 25%。

澳洲「工業旅遊暨資源部」提供下列獎助計畫，俾鼓勵企業進行創新及研究發展：

1. 研究發展租稅抵減(Tax Concessions for Research and Development)

- (1) 投資於研究發展之費用享有 125%之抵稅額。
- (2) 用於研究發展之廠房設備，其資本成本在 3 年內可享 125%之抵稅額。

2. 研究發展擇優獎助(Competitive Grants Research and Development)

對於未能符合上述研究發展租稅抵減申請條件，或目前尚未獲利之廠商，澳政府提出本項獎勵辦法，即對符合下列條件之研發方案，提供該研發方案成本 50%之獎助。

- (1) 無法取得租稅抵減優惠，惟需財務援助之市場導向研究計畫；
- (2) 具高風險之合作研發計畫，該計畫可為澳洲帶來重大利益；
- (3) 技術開發者曾與潛在客戶進行示範或試驗活動；
- (4) 為產業及研究機構間之合作研發計畫。

3. 創新技術商業化之優惠貸款(Concessional Loans for Commercialisation of Technology)

本計畫之適用對象為在澳成立之公司、合夥及信託機構，其僱用人數低於 100 人。貸款之限額為相關方案成本之 50%，貸款期間最長為 3 年，貸款利率為澳聯邦銀行(Commonwealth Bank)貸款參考利率之 40%。

第四節 新加坡

一、國家科技組織架構

新加坡政府將科技發展視為經濟發展的重要環節，並且不吝於用政府力量推動科技基礎建設，制定科技政策，參與和補助科技研究。此外，亦著重於設置與整合科技相關機構，統籌制定和執行科技政策。

新加坡貿工部(MTI)是負責該國科學技術活動的主要部門。政府部門包括國際開發協會(IDA)、A*STAR、SPRING Singapore 在發展科學技術和創新方面的努力具有領導地位。A*STAR 為科學技術和研究的主要機構，負責在公眾領域裡協調、處理科學技術，並且實現與創新有關的主要政策。

新加坡用立法的方式設立經濟發展局(Economic Development Board)、國家電腦局(National Computer Board)和國家科學與技術局(National Science and

Technology Board)，負責推動科技政策。

新加坡的經濟發展局(EDB)，成立於 1961 年，主要任務在於代理計畫並且給生意和投資實施策略支持新加坡為具有競爭性全球中心。經濟發展局首要功能在吸引外資，並運用它在全世界的網路蒐集資訊，提供政府長程規劃。其一項主要成就是在 1960 年代吸引跨國企業前來新加坡投資，並逐漸引導資金流入高科技產業。國家科學與技術局成立在 1991 年，補助和獎勵各項科研計畫，並提供研究中心經費。國家科技局於 2002 年更名為 A*STAR。

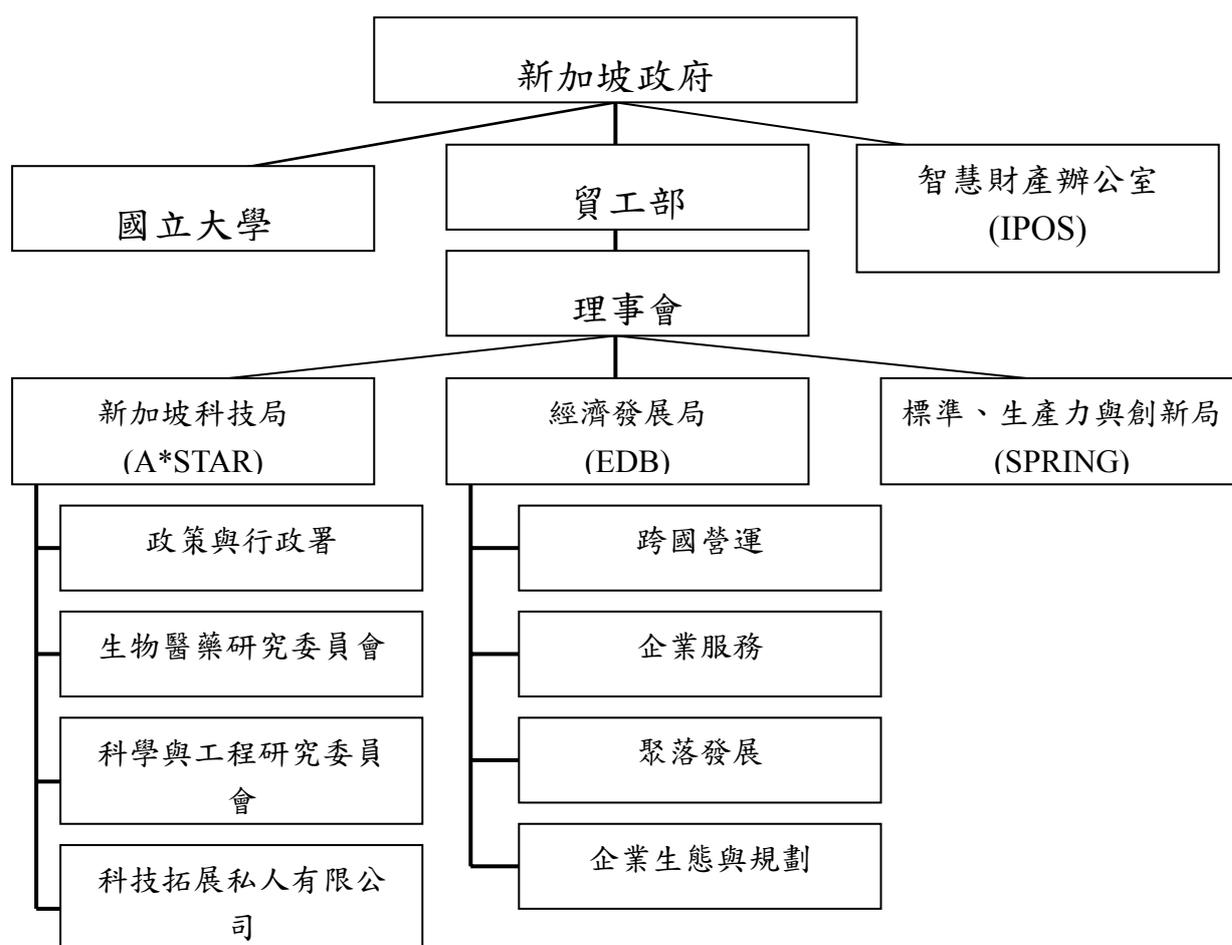


圖 3.4.1 新加坡的科技組織架構

二、科技政策形成之機制

1991 年起新加坡實施第一個國家科技五年計畫(NSTP)，啟動了該國國家科技體系的大規模建設，經過兩個五年計畫的十年時間，現下的國家科技體系包括：政府科技機構，科技成果商業化、市場化、國際化的發展環境，從事科學研究開發的 14 個國立研究機構、3 所大學和約 230 家跨國企業和近 300 家本地高

科技企業的研究開發部門，兩個科技園區、多個高技術開發工業區和正在興建的第三個科學園(生命科學)和一個科學城。研究開發領域涵蓋微電子、生物、資訊、先進製造技術、新材料、環境技術。比較有影響的國立研究機構有：微電子研究院、分子與細胞生物研究院、精迪製造技術研究院、系統科學研究院、數據存儲研究院、材料與工程研究院和環境技術研究院。另外，著名本地公司有創新科技、特許半導體、新電信、新科技等。新加坡國立大學和南洋理工大學則是當地科技人才的搖籃。

新加坡政府的科技相關部門主要是貿易與工業部所屬的 A*STAR (科技研究局)、經濟發展局以及生產力與標準局，此外，還有交通與資訊科技部所屬的資訊通信發展管理局，衛生部、教育部和智慧產權局也參與科學研究活動和管理。A*STAR 負責綜合管理和公共機構的科研管理，經濟發展管理局則負責協調私人企業的研究開發活動和吸引投資。

A*STAR 作為新加坡政府對科技的綜合管理執行部門，為適應新經濟時代科技發展的需要，2001 年機構進行重大改組，現設政策與行政署、科學與工程研究委員會和生物醫藥研究委員會三個機構，統籌未來四大領域即電子、工程、化學和生命科學的科技發展。科學與工程研究委員會負責在多個重點經濟領域開展高水準的科研工作，並推展資訊的傳播和科技成果商業化；生物醫藥研究委員會統籌和協調公共機構在生命科學方面的研究與開發工作，重點發展生物醫藥工程和生物資訊。此外，新加坡 2001 年起對 10 所國立研究機構整合重組，新設生物資訊研究院、生物工程研究院。

三、政府科技計劃經費的補助機制

2002 年 1 月新加坡原有的國家科技局更名為科學技術和研究局(A*STAR)。A*STAR 採用英國政府管理研究所的模式，由一個行政部門、兩個研究委員會和一個負責科技成果推展的私人有限公司組成，研究所透過兩個研究委員會直接管理，從而形成了 A*STAR 的組織架構。

原有的 15 間研究所經過重組和調整變成 13 間。生物醫藥研究委員會 (BMRC) 管理 5 間從事生物和醫藥研究領域的研究所；科學與工程研究委員會 (SERC) 管理其它 8 間研究所。其中生物工程研究所是 2002 年籌建成立的，該所計畫招收 250 名科研人員，成為研究方向集中在生物組織和幹細胞工程對各種疾病的防治和治療方面。原分子農業生物研究所(IMA)於 2001 年與分子與細胞生物學研究所合併之後，正式成立了新加坡分子生物學研究所。

積極協助提升本地工業是重組更名後 A*STAR 的使命。新成立的開發技術

私人有限公司將積極協助科研人員申請和保護好智慧產權，讓成果盡快轉換成有價值的產品或服務。

原「生產力與標準局」於2002年4月更名為「新加坡標準、生產力與創新局」。該局改組後，工作重點集中在三個方面：推展本地中小型企業的創新能力；提升低附加值產業的生產效率和服務質量；幫助中小企業實現產品和服務的標準化和規範化。新加坡中小型企業約占新加坡企業總數的90%，為50%以上的勞動人口提供了就業機會，所創造的價值占GDP的35%，努力提升本地中小企業的競爭力就變成了不容忽視的問題。

在未來五年，新加坡將投資135.5億新元在R&D領域上，把新加坡轉變為R&D和創新導向的經濟。另外50億新元將投入NRF來為提供發展新領域和戰略性計畫的資金；10.5億美元支持教育部來促進學術研究和基礎研究；另外75億新元將投資於貿工部來促進任務導向的R&D計畫。貿工部中的75億R&D預算新元將用來支持從2006到2010的5年的科學技術計畫。其中63%將用來支持A*STAR內之研究機構和其他的研究活動；28%將投資於私營企業的R&D補助；6%透過各種各樣的A*STAR獎學金和研究基金來培育人才；剩下3%則為關於研究所需之基礎設施的建置。

新加坡目標是在未來5年內把GERD增加到國內生產總值的3%，以縮小和國際間主要創新國家的差距；並將私營企業R&D增加到GERD的三分之二；並且增加研究人才以支持新加坡的R&D發展，使新加坡R&D獲得更高的水準表現。

四、短中長程科技目標

新加坡近幾年來在科技發展上大有進展，在資訊科技上，新加坡是全球最大硬碟機製造國，同時也是多媒體製品的主要產地。瑞士洛桑管理學院(IMD)1996年的全球競爭力報告中，新加坡科技實力排名全球第八，在亞洲僅次於日本。新加坡投入科技發展的經費非常可觀。政府積極介入，如制定科技發展政策、設立專責機構推動政策、利用各種有利因素吸引外資與技術移轉、以及人力資源的培養等。

新加坡希望成為「智慧島」(intelligent island)，提高政府行政效率與增進人民生活福祉，使目前在國際貿易和運輸上享有的優勢更能淋漓盡致的發揮。

新加坡貿工部長林勛強公佈「2010國家科技藍圖」，藍圖規劃了新加坡在接下來5年的研究與發展走向。在未來5年，政府將為科技研發製訂135億5000萬元的預算，這包括國立研究基金會的50億元，貿工部的75億元和教育部的10億5000萬元。政府希望到了2010年，研發總開支在國內生產總值中所占的

比例將達到 3%，私人研發開支占其中的三分之二。

新加坡政府將把這些資金投入能夠刺激新加坡經濟成長的科研領域。這是新加坡政府已經選定的生物醫藥科學、環境及水資源科技和互動與數位產業。政府希望能在 2015 年把這三個領域的經濟總產值增加兩倍至 270 億元，把就業機會從目前的 4 萬份增至 8 萬份。新加坡貿工部也將發展全方位的研發能力，從打造科學優勢的基礎研究，到具有商業化價值的目標導向研究。新加坡科技研究局將獲得 54 億元的資金，推展其下研究院的科研活動和研究員培養訓練。經濟發展局則獲得 21 億元，推展私人界的研發活動。

根據藍圖，生物醫藥研究委員會 (BMRC) 將在已建立的基礎上，深化基本和主要的科研能力，以支持本地生物醫藥業的需求，並將基礎研究成果轉化為具臨床潛能和商業價值的應用。由於企業能更準確地作出投資決策，政府將更注重提升私人界研發開支的比例。未來 5 年，經發局將努力吸引大型研發計畫到新加坡來，把投資額超過 5000 萬元的研發計畫倍增至 85 個。

A*STAR 計畫培養 1000 名新加坡博士，以滿足研究院和私人界的需求。從 2001 年至 2004 年，A*STAR 總共發出了 276 份國家科學獎學金和 140 份 A*STAR 研究生獎學金。未來，A*STAR 將每年發出 60 份國家科學獎學金和 140 份 A*STAR 研究生獎學金。新加坡也將繼續提供世界級的科研設施，這包括即將在 2007 年年中竣工的啟匯資訊傳媒園 (Fusionpolis)。

藍圖也描繪如何強化中小型企業的技術創新能力。標準、生產力與創新局將協助中小型企業解決技需求和供應之間的差距問題、建立技術創新的能力和技術支援架構。研發成果必須商業化，才能促進經濟發展，所以政府將強化研發與商界的關係。在繼續保障智慧產權之餘，也將促進智慧產權的商業化。

(一) 經費

第一個國家科技五年計畫(1991-1995)R&D 總預算 20 億新元，第二個國家科技五年計畫(1996-2000)R&D 總預算 40 億新元，第三個國家科技五年計畫(2001-2005)R&D 總預算 70 億新元。科技投入多年來逐年持續增加，並未受到經濟增長起伏的影響，可見政府和公司保持科技競爭力的發展戰略。

為使新加坡轉變為創新國家並推動知識經，政府將在未來五年提撥 135.5 億新元的 R&D 預算(除了國防部門)，來促進公共和私人 R&D。其中 50 億新元投入國家研究基金(NRF)為發展新領域和戰略性計畫提供資金；10.5 億新元到在教育部

下的學術性、基礎研究；75億新元在貿工部(MTI)底下促進商業化相關的R&D和投資活動。

2010年科技計畫

提撥到貿工部(MTI)的75億新元將支持2006-2010年的科學技術五年計畫。這75億新元預算，其中大約4.5億美元或6%將透過各種各樣的A*STAR獎學金和研究基金的管理來培育人才。大約47億美元或者63%將用A*STAR的RIs和大學、醫院和疾病中心間進行的研究活動。該項撥款將用來加深研究能力，促進訓練及研究機構間的合作，並且支持研究補助並且沿著戰略性計畫加強RIs能力。同時也將對商業化活動提供資金。21億美元或者預算的28%將用來促進私營企業R&D。EDB將繼續提升高價值的發展，增加先進製造業和建立在新加坡內的研發中心。另外2.5億美元或者3%將被在研究基礎設施上以支持研究活動，包括Biopolis和Fusionpolis。

新加坡政府把生物醫學研究列為與電子、化工、工程並駕齊驅的第四大支柱產業。為在2010年把新加坡建設成為一個集研究、製造和地區中心為一體的世界級生物科技基地，新政府將在未來幾年內投資70億美元，大力促進生物醫學研究，建立人才庫，耗資3億新元打造「生物城」。

2000年以來，亞洲的日本、印度、韓國、新加坡和台灣等5個國家和地區都在生物技術領域投入了大量資金，但新加坡的動作最快，提供的資金最多。目前，新政府設立的生物基金高達7億多美元。其中，5.8億美元用於「生物醫學科學投資基金」，1.2億美元用於創新基金和生命科學基金等。該國政府創辦的生物技術基金管理公司也獲得了3000萬美元的援助。此外，新加坡國家科技局還撥款15億新元用於支持生物技術的研發項目，並準備20億新元用來吸引世界級的生物研究機構到新加坡設立分支機構、投資或建立育成中心。

同時，新加坡十分注重從世界各地網羅人才。例如，日本著名腫瘤專家和分子生物學家伊芳藤嘉明教授，率領他在京都大學的研究小組投奔到新加坡國立大學。曾參與克隆「多莉羊」研究的蘇格蘭PPL醫療公司前研究主任艾倫·科曼博士，則加盟經濟發展局屬下的國際生物公司，擔任首席科學家。大量生物醫學優秀人才的到來，大大提升了新加坡在生物技術研究領域的水準。

目前，新加坡大力發展生物技術產業已初見成效。生物醫藥科學業連續幾年取得佳績，去年醫藥總產值達113億新元(約68億美元)，2004年產值達到120億新元的目標。新加坡政府的遠景目標是，到2010年，生物醫藥科學產業將有200億新元的總產值、100億新元的增值總額，並且雇用1萬名員工。

新加坡經濟發展局認為，新加坡重視保護智慧財產權並擁有完善的執法機制和良好的研發和風險投資環境，將成為在生物醫學領域取得成功的關鍵因素。但是新加坡當前正面臨與那些正在設法保住生物科技和藥劑公司的發達國家的競爭。為使生物產業擁有足夠的競爭力，新加坡必須在吸引世界級的藥劑公司以及網羅人才方面再努力。

(二) 人力

2000年進行的新加坡R&D調查結果顯示：(1)1999年研究開發支出(GERD)為26.6億新元，比上年增加6.6%，占GDP的1.84%(科技五年計畫的目標是1.6%，1998年已提前達到)，其中企業的GERD為16.7億新元，占總量的63%，比上年增加8.8%；(2)1999年從事R&D的科學家和工程師13,817人，比上年增加9.2%，每萬名勞動力中有70人(科技五年計畫的目標是65人，1998年已提前達到)；(3)專利申請673項，比上年增加16.2%，批准專利161項，比上年增加18.4%。總體上來說，新加坡經濟雖然進入發達國家行列，但R&D投入與發達國家還有一定的距離。一項統計表明，在新加坡從事科研工作的近2萬名人員當中，新加坡本地人僅占22%。A*STAR預測，為了適應科學研究的發展，未來5年本地還需要培養7000名科研人員，爭取10年後，把研究人員中擁有博士學位的比例從現下的38%提升到50%。

新加坡在人才培育方面的投入可以說是不遺餘力，除加強科技教育，並積極延攬海外科技人才。新加坡在人才引進上不分國籍，唯才適用，並與跨國企業合作培訓人才。新加坡受限於本身科技人才的缺乏，加上跨國企業的豐富資源，於是發展出一套與跨國企業共同訓練人員計畫，政府與跨國企業成立聯合訓練中心。在1974年前，這些訓練中心的運作是政府負擔所有資產成本和一半的長期花費，跨國企業則負責招募超過本身需要一倍的人力，其中多餘人力是得自地方公司。但在1974年以後，政府負擔所有費用，跨國企業只提供知識和軟體。

除了與跨國企業合作外，新加坡也和其他國家，特別是日、德、法等國建立訓練中心。最早成立的是日本新加坡訓練中心(Japan-Singapore Training Center)，成立於1979年。接著在1982年，經濟發展局與日本成立日本新加坡軟體技術研究中心(Japan-Singapore Institute of Software Technology)；與德國成立德國新加坡生產技術研究中心(German-Singapore Institute of Production Technology)；1983年與法國成立法國新加坡電子技術研究中心(French-Singapore Institute of Electro-Technology)。從這些訓練中心結業的學員可以獲得本國和贊助國雙方認可，是這類訓練機構的一大優點。

五、重大計劃與重點發展領域

新加坡主要的科技發展計畫有：第三個國家科技計畫(2001-2005)、21世紀科技企業家計畫、21世紀資訊通信計畫、生命科學發展計畫等。政府把訊息通信、生物製藥以及微電子列為最重要的發展領域，給予高強度的投資支持。

(一) 國家科技五年計畫(NSTP)：是最主要的國家策略性計畫，1991年開始實施，現下實施的是第三個NSTP。第三個NSTP描繪了新世紀初期科技發展的藍圖，總投資70億新元，發展目標是：到2005年R&D占GDP的2-3%，每萬名勞動力中科研人員達90人，跨入發達國家的行列；投資分發計畫是：50%用作提升國家的科研能力和吸引外國研究中心，30%用於推展企業的研究開發，20%用於培養人才和吸引外來人才。

(二) 21世紀科技企業家計畫(Technopreneurship 21)：為提升科技競爭力、引導建立科技創新體系和營造有利於創新環境而推出的，該計畫在1999年推出第一期10億美元的高科技風險投資基金，當年新加坡新增500家高科技公司，有50家公司從育成中心出爐，集科學園、工業園和商業園於一體的科學城開始投入建設。2001年推出第二期科技企業家計畫投資基金，投資重點是網路和以高科技公司。

(三) 21世紀資訊通訊科技藍圖計畫(Infocomm 21)：1999年推出。構想是使資訊成為知識經濟時代經濟增長的主要行業，提升國民在資訊社會的生活素質和水準，用5年至10年的時間把新加坡建成世界資訊通訊樞紐之一。行動計畫包括：電信開放、全民上網、公共服務電子化、電子政府、電子商務、吸收引進資訊通訊人才。

(四) 生命科學發展計畫：將生命科學和資訊技術列為同樣重要的科技產業，新加坡政府分別建立10億新元的「生命科學研究與開發基金」和10億新元的「生命科學產業投資基金」，一是希望吸引3至5家世界級的公司在本地開展R&D，推進具有國際競爭力的本地公司發展；二是計畫向跨國公司、起步高的科技公司投資，在10年內有15家世界級生命科學公司在新加坡設商業基地，促進生命科學產業成為繼電子、化工、工程之後製造業的第四大支柱。發展的重點是生物製藥和透過基礎研究獲得智慧財產權。基金用於公共機構研究開發的部分，主要由科技局運作；基金用於企業發展的部分，主要由經濟發展局運作。其上，是由副總理負責的生命科學發展委員會來宏觀管理、調控，統籌新加坡生命科學的發展。

六、國際科技合作

(一) 國際合作的政策、重視程度和新發展、新動向

主要政策是從西方獲取技術和資訊、從西方和中國及印度等範圍內吸引人才。科技發展立足國際、實現跨越，包括與國外研究機構合作進行研究項目、與跨國公司合作發展高技術產業、與國際著名大學合作辦學。從國家科技五年計畫的投資分發(50%用作提升國家的科研能力和吸引外國研究中心，30%用於推展企業的研究開發，20%用於培養人才和吸引外來人才)也可以看出國際合作所占的比重。近期的動向值得關注：

1. 國際合作辦學、營造環境：對大學評估後發現雖然具有一流大學的設施和投資，但是缺乏前瞻性的科研和重大基礎研究項目(我們分析認為，跨國企業的研究開發主要在本土，使得本地產業對科技發展的刺激不足是制約大學科研水準不高的一個原因)，為此，新加坡與美國約翰霍普金斯大學、麻省理工學院、歐洲工商管理學院等十所世界頂尖大學合作在新加坡辦學和設科學研究中心，旨在發展一流大學和科研機構，營造發展知識經濟的環境。
2. 發展電信基礎設施，吸引跨國公司參與電信市場開放。
3. 與跨國公司聯手發展半導體制造市場：去年全球晶片銷售和半導體智慧產權市場猛增，世界微電子工業巨子在新加坡巨額投資半導體的研發和生產。

(二) 負責國際科技合作的機構和經費

新加坡許多政府機構中或多或少都有國際合作的職責，國家科技局及經濟發展局參與更多的科學研究國際合作活動和管理。國家科技局負責綜合管理和公共機構的科研管理，經濟發展管理局則負責吸引投資、協調企業與跨國公司的高技術產業合作活動。

新加坡國家科技計畫(總投資 70 億新元，50%用於科研能力和吸引外國研究中心，30%用於推展企業的研究開發，20%用於培養和吸引人才、生命科學投資基金和科研基金(20 億新元)、科技企業家投資基金(10 億美元)等計畫均是國際導向或包括國際合作的，因此，新加坡並不特別強調或固定那些是國際合作的經費。通常，對一個項目，需要的話就可以與外國合作。

(三) 與其它國家科技合作的情況

1. 電信開放帶來創新、提升效率、改善服務和公眾受益，三年內將吸引 30 億元投資、吸引到世界主要大公司設數據庫，全球連接速度提升 300 倍達 15TB，電話費下降 20%至 60%。

2. 計畫吸引歐美 3 至 5 個世界級生物公司或研究機構來新加坡設立研發中心、建立企業，推進具有國際競爭力的本地公司發展。向跨國公司、起步高的科技公司投資，計畫在 10 年內有 15 家世界級生命科學公司在新加坡設商業基地，促進生命科學產業發展。

3. 新加坡特許半導體和美國朗訊科技(Lucent Technology)宣佈 7 億美元的 R&D 合作項目，開發 0.13 μm 、0.10 μm 、0.08 μm 晶片，被業界視為設在新加坡的「貝拉實驗室」。經濟發展局和台積電、飛利浦投資 12 億美元生產 0.25 μm 、0.18 μm 晶片的公司已投產，最近，又宣佈和我國聯電、西門子投資 36 億美元建設晶圓廠。

(四) 該國的多邊合作情況

最主要的是東協國家之間的合作，以經濟合作為主，科技合作還不多。例如，多邊合作、營造電子商務環境，「電子亞細安(e-ASEAN)框架協定」在東協首腦會峰會上簽署，是東協資訊科技合作框架下的第一個行動計畫，該協定就建立電子交易法律規則、分階段廢除 IT 的稅務和非關稅壁壘、提供政府服務、電子商務企業家培養訓練等達成協議，新加坡擔任主要角色。

(五) 大型科技合作項目

在微電子方面新加坡有數個幾十億美元的研究開發和生產計畫，在資訊產業方面有數個幾億美元的電纜鋪設計畫，在生物方面有 20 億新元的基金支持國際公司來新加坡設研究和生產基地。新加坡與中國大陸最有影響的項目是中國大陸蘇州工業園項目，主要是在高科技產業領域的經濟技術合作項目，1994 年啟動。該項目起步後兩國存在一些分歧，目前，已經達成諒解，由中方控股。截止 1998 年，該項目累計引進外資 63 億美元(實際到位 30 億)，批准項目 156 個。另外一個有影響的大項目是亞太移動通信衛星合作項目，1995 年國內多個部委與新加坡科技集團和新電信共同成立「亞太移動衛星公司」，計畫投資 6 億美元，但是因為購買衛星受到限制，這個項目擱置未能如計畫啟動。

新加坡已與美國和澳洲簽署 FTA 協議，並且正著手與印度、約旦、斯里蘭卡、智利和紐西蘭進行 FTA 的協商。

於 2005 年 5 月 18 日，新加坡和中國大陸簽署一份關於建立中國-新加坡雙邊的投資委員會的協議。該協議由新加坡貿易和工業部(Ministry of Trade and Industry, MITI)和中國大陸商業部(Ministry of Commerce)簽署。投資促進委員會主要負責討論政策和與兩國投資環境相關的議題，藉此增加雙邊政府經濟政策之

效益並且促進兩國雙邊投資。

七、執行研究之機構

在2004年8月，研究開發內閣委員會(Ministerial Committee on Research and Development, MCRD)，在新加坡副總理陳慶炎的主持下成立，成為檢討新加坡R&D 策略和方向的機構。

MCRD調查新加坡公共與私人R&D機構，並且研究的許多小型但高度發展的單位，了解這些機構是如何進行內部組織，以獲得良好的經濟成長並且具有優秀的科技表現。

MCRD調查結果顯示，新加坡必須將重心放在研發和創新議題上才能跟上國際發展的脚步。新加坡必須致力於轉變成在知識和人才上以創新為導向的經濟體，才能增加國際競爭力。MCRD提出新加坡應致力的五項在R&D方面的重點發展方向：

1. 應將投入更多資源在R&D方面並且持續針對高水準的R&D發展；
2. 應集中在對經濟發展更具重要性之特定領域；
3. 平衡調查導向(Investigator-led)和任務導向(Mission-oriented)的研究；
4. 鼓勵私營企業R&D；
5. 強化R&D和商業間之聯繫。

(一) 新加坡國家研發機構組織

MCRD也描繪了新加坡國家研發機構的框架以強化新加坡的研發能力。研究、創新和新創事業委員會(Research, Innovation and Enterprise Council, RICE)，該委員會由新加坡總理主持，領導國家研究，促進知識創造、創新和新創事業。RICE將由國家研究基金會(National Research Foundation, NRF)提供資金，同時NRF也將為長期策略性研究計畫提供資金，NRF主要在協調並整合新加坡各政府機構間不同部門的研發機構。新加坡國家R&D系統(除國防之外)的組織主要依循著兩大主軸，一為貿工部(MTI)透過A*STAR, EDB, and SPRING推展任務面導向的研究，另一方面則為教育部透過大學和理工學院，推展學術性領導的研究。

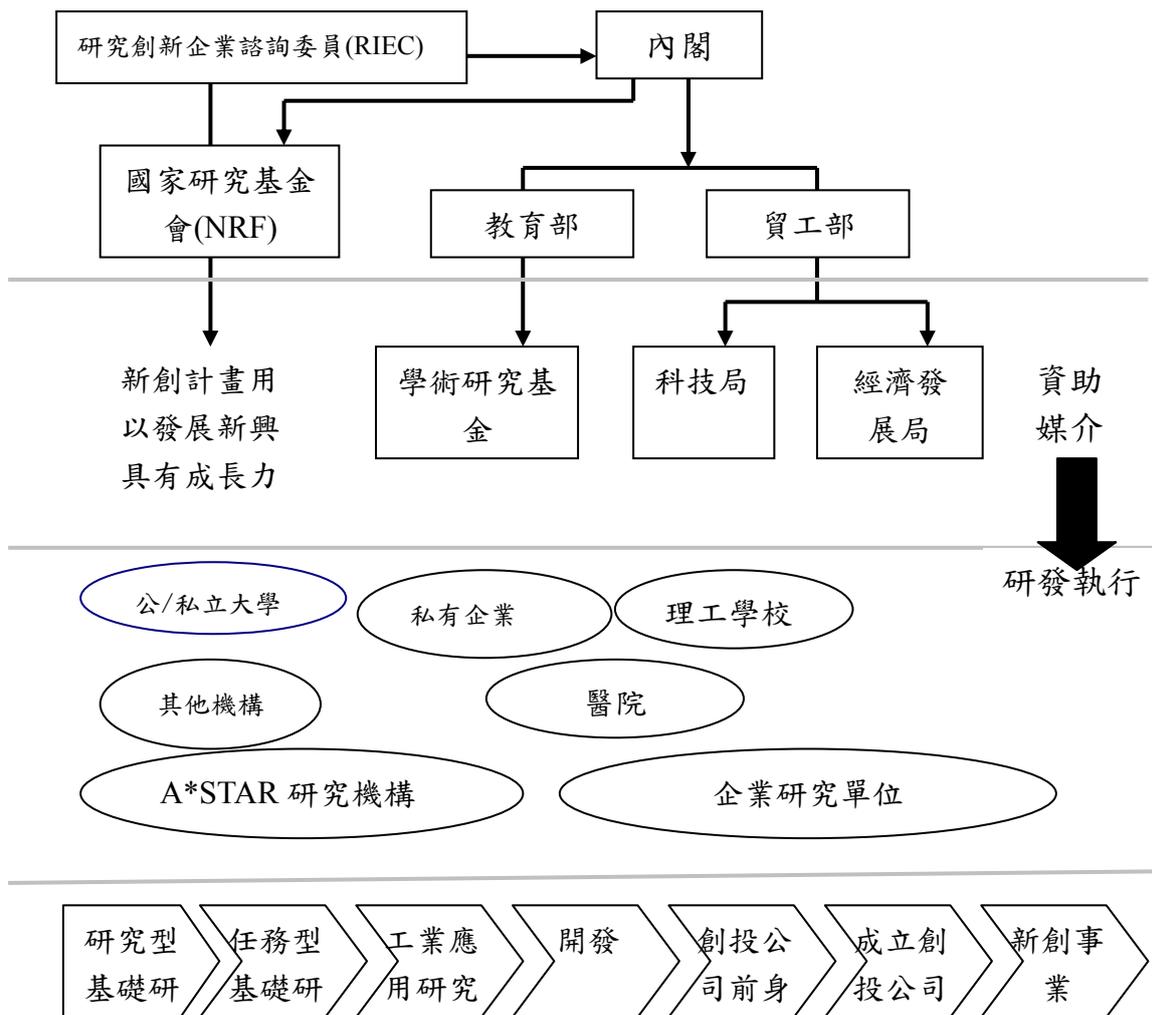


圖 3.4.2 新加坡科技研發體系圖

(二) 國家創新系統裡的公共研究機構

公共研究部門在國家創新系統中扮演重要的角色。這些公共研究部門能有效減少創新上遇到的障礙並有效提高創新表現和競爭力。這些公共研究部門採以下模式來進行：

1. 建立R&D人力的資源---具有適當技能、知識和經驗者。重點是公共研究部門和私人企業間的人才流動；
2. 作為在研發過程中的合作角色，並且配合企業的內部的知識和能力，透過發掘企業的發明和發現，使企業成為以新一代知識經濟活動的催化劑；
3. 提供R&D技術基礎設施、設備和服務；成為全球科技知識的引介橋樑。

如圖3.4.2所示，RIEC是新加坡最上層機構，將在國家研究、創新和企業策略上提供指導與建議。

新加坡國家R&D系統(除了國防部門)主要以貿工部和教育部二大組織為主，貿工部提供實用性研究基金，教育部則監督學術性和基礎研究。新成立的國家研究基金(NRF)則為長期策略性計畫提供資金。

1. 研究、創新和新創事業委員會(Research, Innovation and Enterprise Council, RIEC)

RIEC領導並促進新加坡研究、創新和新創事業的發展，透過在科學技術方面和知識創造過程中鼓勵創新，以及催化具有經濟潛力的新領域。此委員會由新加坡總理主持，會員包括其他部長、傑出的企業家和在科學和學術領域中具有地位的國際著名學者。RIEC將透過對R&D的支持，將新加坡轉變成知識基礎之經濟體。

2. 國家研究基金(National Research Foundation, NRF)

NRF將補助RIEC所核准的國家級研發、創新等計畫，並且也提供資金給滿足NRF 長期策略性目標的計畫。NRF對RIEC具有如秘書般的協助地位。NRF並協調新加坡不同的研發機構，以便提供一致性的研究策略概述和方向。同時也負責發展政策並且規劃新加坡的國家R&D長期規劃。

3. 貿工部(MTI) - 任務導向的研究 (Mission-oriented R&D)

MTI將透過A*STAR, SPRING and EDB來進行研發展或補助。

4. 新加坡科技局 (A*STAR)

A*STAR任務是促進新加坡成為世界級科學研究和世界級科學教育才能發展之經濟為目標。A*STAR負責確立新加坡的公共研究的優先權，也負責發展新加坡的研究人力、投資研究基礎設施、並且促進智慧財產的商業化。

A*STAR的研究能力是新加坡工業不可缺少的部分，該機構也將支持EDB(經濟發展局)投資上的努力。唯有A*STAR的R&D與經濟發展目標一致，新加坡才能吸引外資投資於研究導向的產業。

A*STAR和EDB在技術預測和發展領域上合作。

5. 經濟發展局 (EDB)

EDB之任務是建立新加坡穩定的經濟發展和商機。為達此目標，EDB透過吸引跨國公司與促進私營企業R&D，使其在新加坡共同合作提升研發能力。此外，EDB也推動中小企業之R&D能力。

6. 新加坡標準局 (SPRING)

SPRING鼓勵地方企業，尤其中小型企業技術更新。中小企業的科技創新能力常常需要透過技術移轉和專家的協助來提升。

7. 教育部(MOE)

—學術及調查導向的研究(Academic and Investigator-led R&D)

教育部主要監督和資助學術研究，一般的研究則透過AcRF來執行。教育部的重點在基礎研究，透過較長的時間來達到知識的創造。

8. 學術研究專款(Academic Research Fund, AcRF)

AcRF負責的範圍被擴大至不僅止於基礎研究，還包括新加坡的策略性、長期遠景性調查導向的研究。尤其，為了吸引世界級研究人員到新加坡，建立該學術研究之基金是必要的。

建立基礎研究的環境將有助於提供新想法並且取得新知識的突破。大量的研究人才存在能提升新加坡研究計畫的質量和吸引力，AcRF並透過和新加坡大學間的密切聯繫，得以協助新加坡的大學達到卓越的水準。

9. 大學／理工學院

在新加坡大學內，不論是獨立或者與其他政府資助企業和私營企業機構合作方式，都對基礎性新知識的創新和發現有所幫助。尤其，支持中長期的研究計畫與對新加坡長期發展有助益的研究。

新加坡的理工學院則集中於性質上是開發性質的研究，並透過合作計畫來加強產學合作。其理工學院主要在加強私營企業方面的創新研究並且在科技人才的培養上具有重要的地位。

10. 在R&D過程中的合作

與其他國家一樣，新加坡各式各樣R&D機構在國家整體研究架構內需要協調。NRF提供新加坡一致性的整體計畫，因此不同的新加坡研究機構將在其整個國家框架內作協調。

在研究院、第三機構(tertiary institutions)、公共研究機構、疾病中心和醫院間的連結和合作，將使從基礎科學到應用科學並達到商業應用上更加容易。

這樣的合作將採取不同的形式。A*STAR透過各種計畫及舉行各種會議和研討會的方式，結合大學、公共研究機構；醫院和疾病中心等之合作。合作的方向包括研究人力，例如在RIs、大學；醫院和疾病中心間鼓勵共同合作計畫、對大學畢業生或學士後研究生共同監督指導、鼓勵A*STAR內的學者或理工學院的研究者到私營企業內。新加坡提供一個開放的平台，鼓勵研究人員在不同的領域中自由流動。

科學技術與研究處（A*STAR）是新加坡國家層級的研究發展及技術發展之重要權責單位，其使命係提升新加坡之科學技術水準。

2001年重整組織結構，增設二個研究委員會，包括生化研究委員會（Biomedical Research Council, BMRC）及科學與工程研究委員會（Science and Engineering Research Council, SERC），此二個研究會議並由政策及管理組（Policy and Administration Division）提供支持。2002年1月1日更名為科學技術與研究處（A*STAR），執行新加坡第三次（2001~2005）的國家科學及技術發展計畫 Science & Technology 2005，預計投入 70 億新元，希望能在利基領域建立世界級的科學與技術能力，並強化及紮根具全球競爭力的成長部門。

A*STAR 的組織架構則調整包括 BMRC、SERC 及公司規劃與管理部門、開發技術私人公司。其中 BMRC 及 SERC 並將支援與管理 13 個研究機構/中心，由基礎研發到應用 R&D 的整個價值鏈活動，並且與研究中心、研究機構以及其他的高科技組織共同合作，以促進整體的效率及效能。

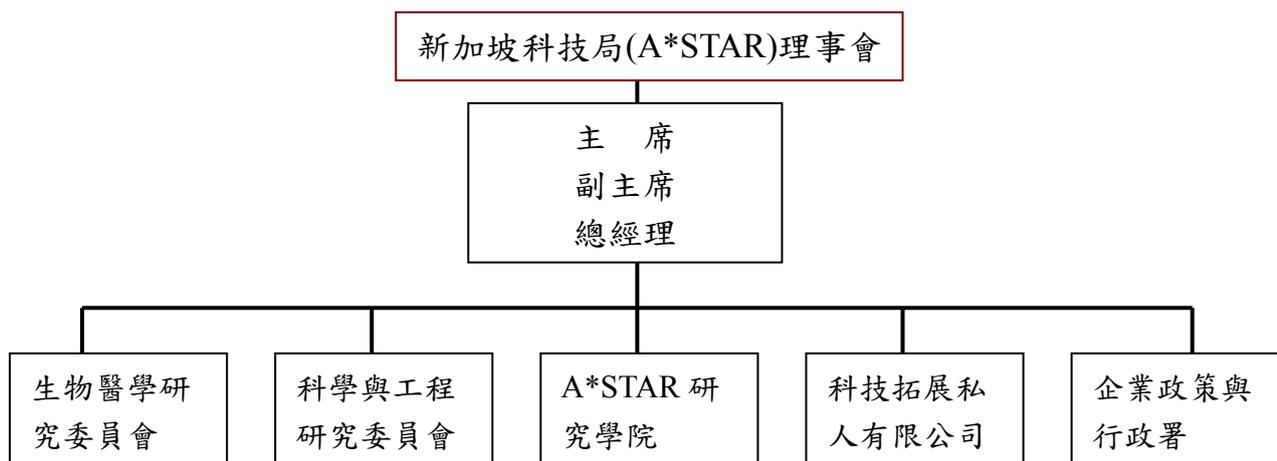


圖 3.4.3 A*STAR 內部組織架構圖

資料來源：新加坡科學技術與研究處官方網站

(三) 主要公立研究機構與法人研究機構

1. A*STAR

目前，新加坡已建立了以 14 個國家級研究機構(研究院和研究中心)和 2 所大學為主體的科研體系，研究開發(R&D)活動以面向工業界的應用研究為主。就總體來看，從提升競爭力的角度促進科研為產業界服務，是其科技政策的重點。

在研究院經費總額確定之後，A*STAR 通常先撥付總經費的 70%，而其餘 30%的費用將根據工業界提供的資助金額等量地撥付給研究院。A*STAR 官員認為，在新加坡當前的科研管理制度下，研究機構從政府部門獲得的科研經費是充足的，但不可能有很多剩餘。研究院要從工業界爭取到更多資助，需要投入更多人力和組織相應的 R&D 活動，也並非容易的事情。透過這樣的措施，政府機構從科研選題和撥款兩個方面來促使研究院加強與產業界的合作。

與此相應，A*STAR 也設置專門激勵本地企業開展 R&D 活動的資助計畫。由於企業自身從事 R&D 活動的人員有限，它們通常會與研究機構合作向 A*STAR 提出申請。項目一旦獲得批准，企業方面通常能夠得到相當於總費用 70%的資助。

A*STAR在新加坡的研究活動中具有先鋒地位，在很多高科技技術方面建立了不少研究中心。研究中心包含高科技產業以及跨領域研究方法等各種學科，例如：生物資訊科學研究所(BII)、Bioprocessing 技術研究所(BTI)、數據存儲研究所(DTI)、新加坡基因研究所(GIS)、Infocom研究所、生物工程和奈米技術研究所

(IBN)、化學和工程科學的研究所、高性能電腦運算的研究所(IHPC)、材料研究和工程研究所(IMRE)、微電子學研究所(IME)、分子和細胞生物學研究所(IMCB)、新加坡製造技術研究所(SIMTech)等。

2. 大學

南洋理工大學，負責三方的任務，包括鼓勵創新、強化學界與工業界的合作、並與1980年建立的新加坡科學園區，共同促進新加坡在基礎建設方面的R&D。為了使該科學園區對市場狀況和公司R&D需求更敏銳，科學園區在1990年採行民營化管理，現在為Ascendas Pte有限公司(www.sciencepark.com.sg) 擁有並且管理。

3. 跨國企業與科學園區的結合

目前，一些跨國企業已先後在新加坡建立了技術中心。如英國石油公司建立了以開發潤滑油為主的技術中心，日本東芝公司設立了數位消費科技中心，美國禮萊藥劑公司與新加坡國立大學合作設立了臨床藥劑學中心。在新加坡電腦局的積極支持下，IBM 公司投資 800 萬新元在新加坡設立了東南亞第一個「新科技中心」，該中心以新加坡綜合網為試驗台，開展寬帶網路應用技術的 R&D 活動。世界十大電腦軟體公司之一的 SYBASE 公司也設立了從事 R&D 活動的「亞洲開發中心」。這些跨國企業的技術中心顯然對當地 R&D 的提升啟了很大的作用，它們與新加坡研究機構和大學的聯繫與合作也日益加強。

4. 其他重要研究機構

智慧產權辦公室(IPOS)，設立於2002年，提供基礎設施平台、適於創造的環境，保護智慧財產權的開發(www.ipos.gov.sg/)。主要連接的機構是SPRING-在2002年4月建立的新加坡標準、生產力和創新局。新加坡SPRING的任務是提升新加坡的生產力、競爭性和經濟成長。

八、國家創新政策

在新加坡，創新政策採集中化。規劃和實施創新政策過去均由1960年設立的新加坡經濟發展局執行。因為新加坡缺少一個專門的科技部門，故新加坡貿工部(MIT)即成為對於科學技術活動負責的主要政府部門。新加坡科技與研究局(A*STAR)也負責創新政策的製訂和實施。A*STAR包括生物醫學研究委員會、科學工程研究委員會、公司規劃和行政管理部門、A*STAR研究所(A*STAR Graduate Academy A* GA)和商業化組織、利用技術有限公司(*Exploit Technologies*)

Pte Ltd，ETPL)。BMRC和SERC均負責促進並監督新加坡國營企業R&D研究活動。該二委員會在A*STAR的專款下，成為在科學、工程和生物醫學科學領域內具先鋒研究地位的官方研究機構。

(一) 國家創新之研究現況與未來計畫

在新加坡，創新成為施政焦點。主要目的是將新加坡從「高效率的城市」改變為「創新性的國家」，創新政策的影響不受限制並且創新文化滲透整個經濟和社會。為了使新加坡經濟能長期獲更進一步的發展，新加坡政府持續支持科學技術和鼓勵創業的政策。新加坡承諾要在2018年以前達到在這些方面的領先：

1. 全球經濟，新加坡將與世界主要國家建立全球性網絡連結。
2. 提高創造力和企業精神
3. 多元經濟發展，主力在兩方面：生產和服務

在2003年，有關R&D的支出總計達34.24億美元，佔新加坡國內生產總值(GDP)的2.15%。在R&D人力上的支出占總R&D支出的45%(15.38億美元)，其它營運支出占42%(14.38億美元)和資本支出占13%(4.48億美元)。

2003年私人企業在R&D上的支出占R&D總支出上的60.8%(20.81億美元)，相當於國內生產總值的1.31%。政府部門、高等教育部門和公共研究院各自在R&D上占大約總支出的13%。

總R&D支出的47%用於開發，36%用於關於應用研究和17%用於基礎研究上。總R&D支出的58%在工程和技術領域，在自然科學(除了生物學)方面占14%，在生物醫學和相關科學方面占15%，農業和食品科學占1%和其餘占13%。

A*STAR 在 2002 年批准資助生物醫學方面的研究項目共有 55 項，研究經費 6260 萬元新幣。其領域涵蓋了細胞與組織工程、癌症治療、基因治療、幹細胞研究、腦神經學研究、藥物基因和架構生物學等。研究項目分四類：種子項目、研究項目、合作項目、核心項目。

(二) 該國進行技術創新調查、技術前瞻(技術預測)的現況

由於跨國企業(MNCs)的強大力量，使新加坡公共私人間的合作是強烈且有助於創新活動的。跨國的學習、與政府機構、大學和民間顧問合作是主要吸收集中資訊的方式。

科學技術規劃過程的關鍵因素是技術預測、掃描，以鑑定規劃各項技術未來10-15年的方向並發展、引導科學和工程研究的藍圖。技術掃描、技術預測小組

在各個領域間建立，由來自大學、研究機構 (RIs) 和政府機構的主席負責，與本地和國際技術顧問一起商議。這些研究機構的執行董事和主席為預測委員會 (Foresight Committee) 的成員，具有鑑定和協商的任務，共同形成科技方向的關鍵問題，成為未來科技政策努力的方向。SERC在2004年建立13個這樣的小組。

九、其他鼓勵科技發展之經濟、財稅政策、法規與環境建置

(一) 科技人才方面

首先，新加坡很重視基礎教育和在職教育，自獨立以來，新加坡政府一直十分重視基礎教育，在財政上予以大力支持。該國政府對教育投資的增長速度超過了國民生產總值的增長速度。1960~1990年，新加坡國民生產總值增加了13倍，而同期教育經費支出則增加了15.6倍，1990年新加坡教育經費占國民生產總值的5%。根據世界銀行的一項統計，1993年新加坡的教育開支占政府總開支的22.3%，在世界排名第二。

最後，新加坡也很重視將科技成果商業化，進而培養一批本地科技企業家。為了鼓勵企業開展研發工作，新加坡政府設立了一系列基金和制度，如人才開發援助計畫、民間研發促進制度、研究開發援助體制、技術革新援助制度和專利使用金等，對企業的研究開發活動提供各種補助和援助。為了將科技成果盡快轉化成商業用途，90年代以來，新加坡政府和企業都擴大了對研究開發的投入，該國的研究開發投資總額與國民生產總額的比例在1995年就已接近2%。90年代以來，新加坡政府採取了一系列的重要措施。例如：推出了「科技公司培養計畫」，斥巨資幫助科技創業家建立自己的公司。其國家科技局為新公司提供85%的營運開支，並委托經驗豐富的科技企業經理為新公司提供管理服務。該國政府還幫助高科技和高風險公司快速成為上櫃公司，以便籌集資金；幫助公司、研究機構和大學在研發專案方面進行合作並給予資金等多種形式的支持；鼓勵創業投資，創投基金享有免稅權，管理創投基金的公司可以享受減稅的優惠。新加坡政府希望通過採取這些措施營造有利於科技企業家成長的環境。

從2001年7月開始，新加坡A*STAR設立了5億元新幣的全國科學獎學金計畫，鼓勵本地大學生熱愛科學研究工作，利用政府所提供的獎學金繼續深造攻讀博士學位。截止到2002年10月已經累計批准的獎學金共有217份，其中147份是屬於生物醫藥領域。

此外，新加坡的一些企業也撥出5000萬元新幣成立了新加坡千禧基金會，在未來10內，該基金資助的對象是有意繼續深造取得碩士、博士學位的優秀青年科研工作者。基金的數額相當豐厚，每年2.4萬至6萬元新幣不等，可資助2

至 5 年。每年根據申請，遴選 30 名優秀者提供基金資助，本地人和外國人均可申請，且沒有附加條件，惟一的條件就是享受資助期間的科研活動，必須在新加坡完成。以後該基金還會拓展到大學部學生，但是要有在本地服務年限的契約合約。

新加坡政府將吸引外國人才當作是在全球競爭中取得優勢的一個重要原素。近年來，新加坡一直透過廣納世界精英來解決人才不足問題。新加坡引進人才的主要手段和措施有：

1. 用優惠政策和較高待遇吸引外國人才。新加坡政府提出「三最」：要用最好的工作條件和最具挑戰性的工作，來吸引最優秀的人才。具體的措施包括：企業在徵人人才方面的支出可以享受減稅；提供高薪和住房；加強培養訓練。
2. 從八十年代開始制定詳盡的移民計畫，並形成了一整套機制。首先由政府有關部門根據對本地人才庫的動態分析，提出國際人才需求計畫，同時制定配套政策，以最優惠的條件吸引急需人才。其次是建立了相應的人才服務機構。除了官方服務機構外，由官方授權的民間機構也積極參與了人才引進的服務。最後，根據國際人才市場的變化，有針對性地吸收外來投資移民和技術移民。
3. 制定富有吸引力的遊學政策。新加坡設法吸引來自開發中國家的優秀人才到新加坡遊學。不僅招攬已經成材的人才，還注意引進人才種子。新加坡透過提供獎學金等手段，把國外一些優秀的中學生和大學生招到新加坡就讀和培養，並與學生簽訂畢業後為新加坡至少工作 6 年以上的合約。這些措施在吸引外國人才方面取得了顯著的成效。目前在新加坡近 400 萬人口中，外國人占 1/4。新加坡統計局的數據表明，目前有 8 萬多名外籍高學歷、精英、頂尖人才受僱於在新加坡的跨國公司，在 3 萬多名資訊與通信專業技術人員中有 30% 來自國外，高等院校中近 40% 的教授和講師為外國人。

(二) 有關智財權的政策與法規

新加坡政府相信，穩定的法令環境與政府政策支持為促進電子商務蓬勃發展重要因素，因此提出企業鼓勵措施以及其他相關法律與管制的制定也是必要的。以下為新加坡政府在以創造安全及可靠的電子商務環境目的為前提下所訂定電子商務法令架構，並以功能屬性分類加以敘述。

在鼓勵產業自律方面，新加坡政府亦主張使用由 World Wide Web 組織所訂定之網站內容分級制，這也促使了新加坡內容提供者朝同樣方向進行，以自行標

上分級標誌作為產業自我規範的方式。新加坡大眾傳播管理局也鼓勵業界自行發展一套通用之產業施行法典 作為填補政府規範不足之處。

經發局(EBD)從智慧產權局(IPOS, 2001年4月透過重組後成立)接過管理「專利申請基金」的同時，再次注入了1000萬元新幣，並將該基金更名為「專利申請增進基金」，目的是透過資助部分專利申請費，增強個人和公司保護自身智慧產權的意識。得到資助的申請項目可從基金中獲取50%申請費用。在新加坡申請一項專利相當昂貴，要支付的費用在1萬至25萬元新幣之間。凡符合條件的公民、永久居民及在新加坡的中小型企業（含本地和外資）均可申請。EBD希望透過該項舉措激勵研發創新，鼓勵和保護本地的智慧產權，使新加坡逐漸成為該地區領先的智慧產權中樞。

為了提升公眾的智慧產權意識，智慧產權局把每年的4月份定為新加坡的「智慧產權月」。2002年的主題是「為真實而生活」，與教育部、微軟公司、諾基亞公司合作，舉辦了系列的宣傳和知識普及活動，鼓勵公眾自覺抵制盜版，使用正版商品，牢固樹立創新意識。

(三) 產學合作之政策

科研機構和大學透過多種措施與工業界建立長期合作關係，不斷激勵科技研發人員開展創新活動，學校方面注重在教育階段就使學生和研究生了解工業新技術並提升研究能力，從而使科研活動具有影響經濟的活力。一些具體做法包括：

1. 設立專門機構，加強與工業界的聯繫與合作

多數研究機構設立了自己的業務發展部門，以加強與產業界的聯繫。通常該部門會向企業介紹研究機構的主要研究領域和應用技術，也徵詢企業界在R&D方面的需要。這樣的部門一般會與一些相關企業保持長期聯繫，由雙方合作提出一項研究課題，向政府部門申請資助。

2. 以多種措施激勵科研人員的創新活動

大學和研究機構都積極鼓勵研究人員的創新活動。在國立大學，教學人員如果有研究成果，他們將被鼓勵進一步開發為新產品。南洋理工大學建立了創新育成中心，透過這個企業育成中心機構來支持已有成果的研究人員進一步將其成果商品化，從而創立新的公司。此育成中心是一幢兩層樓式的建築，其內部可根據需要設辦公室、會議室和適於技術開發活動的工作室。

大學和研究機構也注重鼓勵從事研究的教師和研究員把他們的研究成果轉化為能夠進入市場的新產品，並在這個過程中創立公司，成為創業企業家。鼓勵有創新精神的研究人員創立新公司，已成為促使技術成果商品化的有效形式之一。

3. 在教育階段使學生熟悉工業新技術，注重培養學生的研究開發能力

為使研究生熟悉實際研究活動、提升研究能力，新加坡大學在設置研究生課程方面也分為兩類，即所謂「研究為主」和「課程為主」。通常理工科的研究生多數是以研究為主的模式完成學業。在研究計畫的選擇方面，學校注重結合新加坡產業領域的需要來進行。這樣，相當多的研究計畫最終能夠提供工業界參考或被採用。除了大學研究生教育，新加坡在理工學院專業教育和青少年科學教育方面也很注重使學生對工業界有更多的瞭解。每年「科技月」期間都有一批由理工學院學生完成的小型研究計畫展出。通常這些研究計畫是在本地跨國公司指導與合作下完成的。此外，為配合先進的工業科技教學，新加坡理工學院與德國公司合作設置了目前電力傳輸領域先進的「現場智能控制系統」配套設施，開設有關課程使學生獲得最新知識並了解工業現場實況。

(四) 育成中心、研發中心

新加坡除了重視外國大企業的投資外，近年來也很重視對本地和海外科技型中小企業的扶持，興辦不同國別的高新企業創業中心，這類中心明顯帶有企業育成的色彩，2002年新加坡政府的有關部門推出一系列實施計畫。2002年以A*STAR為首的另外四家政府機構：經發局、資訊通信管理局、國際企業發展局以及標準生產力與創新局聯合推出「技術提升計畫」。

自2001年10月經發局推出「新創企業發展計畫」以來，已有三批共50家新創公司得到了該計畫的資助，資助總額為1400萬元新幣。經發局預計，上述資助在2003年可創造800多個就業機會，為經濟增長貢獻3.9億元新幣的增值。50家獲得資助的公司當中，有20%來自海外，包括英國、美國、印度、中國、韓國和澳洲；行業集中在生物技術、資訊技術、奈米技術等領域。該計畫的總預算是5000萬新幣，希望在執行的三年當中能夠資助200家科技型新創公司。

為扶持科技型中小企業的成長，創造一個更加適合新創企業生存和發展的環境，政府允許科技企業家利用自家住房設辦事處，該措施更激勵了人們創業的動機和願望。2002年前8個月已經有2400家新註冊的新創公司，整個2002年註冊的公司約達到3400多家，比2001年多；經發局不僅重視對本國中小企業的扶持，同時也重視外來中小企業的投資設立。凡外來中小公司在新加坡註冊設立，

為便於提供服務，經發局協助設立了各個國別的技术創業中心，類似這樣的中心或育成中心在新加坡已經設立了9個。在2003年中，經發局規劃下使類似的中心或育成中心增加到20個。目前正在與美國和歐洲的一些國家政府探討建中心的可能性，引起了歐美等國家的興趣。新加坡政府認為，該國有能力控制地區恐怖主義分子活動，安全不是個問題。三年前印度在新加坡的中小企業不過50家，現在則發展到300家。經發局計畫在未來三年中，吸引100家中國科技型中小企業到新加坡設立。

第五節 印度

一、國家科技組織架構

印度科學技術部(www.dst.in)是主要負責印度科學技術的部門，其下包括科技局(Department of Science and Technology, DST),科學與工業研究局(Department of Scientific and Industrial Research, DSIR),和生物工藝學局(Department of Biotechnology, DBT),是印度管理STI的主要組織。印度科技部的目標是促進科學的新領域和新技术，組織、協調、提升國家的科學，並提升國際合作活動。在DST下，新近建立的國家創新基金是唯一促進國家創新的唯一的政府機構。在印度科技部的努力下，目前印度在科技方面的情形如下：

- (一) 200間國家實驗室。
- (二) 176所大學。
- (三) 39所「指定」大學。
- (四) 具國家重要性的11個重要研究機構。
- (五) 每年自大學的科學技術人員約230,000人左右。
- (六) 成功完成輕型戰鬥機(LCA)原型。

在科技部下屬三個局處(科技局(DST),科學與工業研究局(DSIR),和生物工藝學局(DBT)),有許多委員會、董事會、組織和自治機構共同管理、協調並實施政策。與創新政策最重要且密切相關的是：

- (一) TIFAC(科技資訊預測評估委員會),目的是保持印度技術全球趨勢並且提供印度選擇較優且適合的技術。
- (二) 技術開發委員會,為促進印度本國技術提供財務資金的協助。
- (三) 科學和工程研究委員會(SERC),科技局底下促進新興並具挑戰的科學和工程的領域裡的R&D計畫。
- (四) 國家科學技術傳播委員會,促進科學的普及和提倡全民科學風氣。

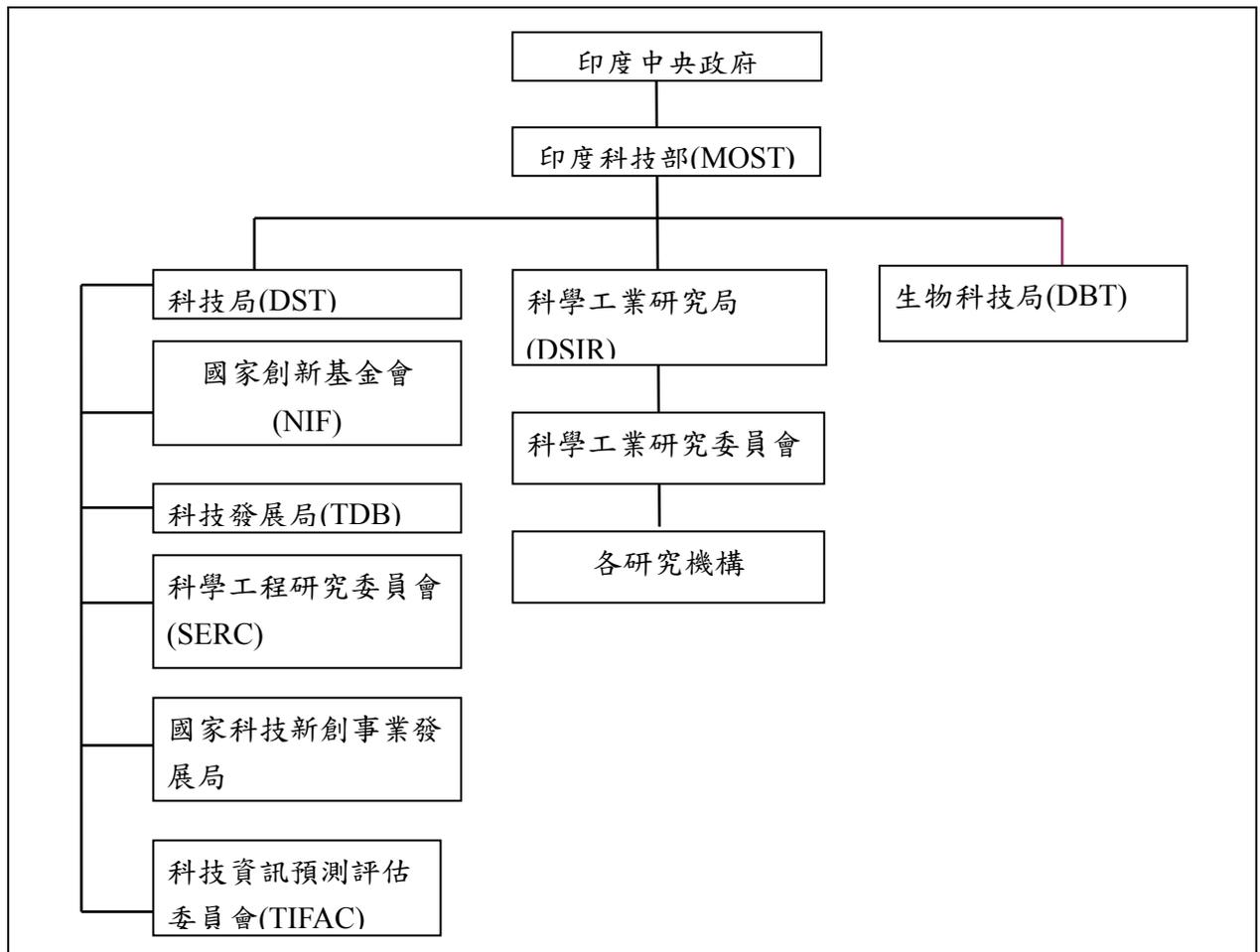


圖 3.5.1 印度科技部組織圖

二、科技政策形成之機制

印度政府採取民主的、雙向交流的模式制定國家科技計畫。

印度的宏觀中長期科技政策分別由其內閣科學顧問委員會、國家計畫委員會和科技部制定。內閣科學顧問委員會負責印度科技政策和國家科技發展規劃的頂層設計。主要追蹤世界科學技術領域內的最新進展，結合印度的情況，向印度總理提出國家層級宏觀科技政策建議，並負責向其總理就國家科學技術規劃的執行情況提出報告。科技部負責起草國家科學技術政策，對整個國家科技發展方向和政策做宏觀的設計。印度國家計畫委員會是國民經濟五年計畫中科學技術發展規劃的制定者。

印度國家科技計畫制定的具體程式是：根據國家科技發展策略制定科技政策與規劃，確定五年內優先發展的重點領域，在此基礎上，制定各個五年計畫中與科技有關的計畫，各有關部門依據五年計畫，制定部門科技計畫。

印度政府在制定國家科技計畫時，採取了民主的、雙向交流的模式。由政府部門下達範圍廣泛的政策指南，提供給在國家級研究所、實驗室和科技部門工作的資深科學家進行審閱和交流；該國政府在認真聽取科學家意見的基礎上，透過詳細討論，最終形成計畫。這種科技計畫編製模式，使處於科技研發第一線的科學家能積極參與該國國家科技計畫的製定，確保科技計畫的製定能夠切合實際。

(一) 科技發展規劃（計畫）的制定

印度的科技決策部門包括內閣科學顧問委員會、國家計畫委員會以及科技部、資訊技術部、原子能部等與科技相關的各具體部門。科技決策部門負責根據國內外社會、經濟和科技情勢的最新發展，結合印度的國情，提出國家的科技發展政策、規劃或計畫。

印度在專門領域的科技發展規劃（計畫）上由其政府各部門根據國家長期發展策略和指導方針以及國民經濟五年計畫製定。政府各部門制定的具體科技政策和科技計畫，是有具體階段目標的、可操作的部門政策和發展計畫以及對部門業務領域的指導意見，一般包括近期計畫和年度計畫。目前印度的大部分政府部門內均成立了專門的科技委員會，負責對相應部門的科技規劃（計畫）提出建議，對新技術開發提供諮詢意見。

印度中央政府也可能會根據國家長遠發展的需要，針對專門領域的發展制定科技發展規劃或計畫。這樣的專門領域發展計畫通常由中央政府專門成立國家特別行動小組，明確具體的任務，並要求該特別行動小組在規定的時間內為國家需要重點發展的領域製定相應的規劃（計畫），提出具體的發展策略和措施。

(二) 科技計畫的實施

印度的中央和地方政府各有其相關部門及所屬研究機構，各負其責地實施相應領域內的科技發展計畫。中央政府科技部門和社會經濟發展部門包括：科技部、航太部、海洋開發部、科學和工業研究部、原子能部和生物技術部等專門負責對應領域的科學技術部門，以及國防、農業、環境、水利和衛生等涉及國家安全、社會和經濟發展的政府部門。

印度的科學研究、技術開發和有關科技活動分別在中央政府有關部門所屬的研究組織和機構、各邦政府有關部門所屬的研究機構以及民間研究機構和企業內部的研發機構中進行。一般情況下，科技計畫和項目都僅在本部門的研究機構中實施。中央政府中只有科技部等少數幾個部具有跨部門和跨領域的協調能力。

科技部在科技計畫的實施中起著主導作用。它是許多跨部門跨領域計畫的協調和管理部門，這是因為：科技部掌握的部分經費可用於跨部門和跨學科的資助計畫；科技部負責對國際間和政府間科技合作與交流的協議的簽署和執行；科技部還透過一個內設的部門間科技顧問委員會協調與其它中央政府各個部委的、涉及職能交叉的領域及項目。此外，科技部負責協助各邦的科技理事會實施科技計畫，幫助它們開展科技活動。

三、政府科技計畫經費補助機制

印度主要的經費補助來自於政府，由科學與工業研究部（DSIR）負責撥款給其下的研究組織。現以 DSIR 之下的印度科學與工業研究委員會(CSIR)為例來看印度政府對科技經費的管理機制。

CSIR 下屬有 41 個研究所和實驗室。它從中央政府獲得科技經費撥款，全額或部分資助農業、工程及醫學領域的科技人員從事研究與開發活動。該機構的經費管理機制如下：

- (一) 在 CSIR 最高管理層（理事會）設立相當於印度政府秘書職權的財務理事一職，行使印度政府對 CSIR 的所有財務權力。
- (二) 同樣具有印度政府秘書職權的 CSIR 理事會主席（CSIR 最高負責人）在提出超出自己職權範圍內的有關財務議案時，事先要徵得財務理事的同意。
- (三) 作為理事會主席，有權監管除財務理事外的其它所有理事會成員。財務理事有權過問所有財務問題，並有權將與主席意見不一致的財務議案提交給財政廳主管部長乃至部長。
- (四) 在 CSIR 總部，理事會主席下有內部財務顧問，對理事會主席職權範圍內的財務提出建議。
- (五) CSIR 總部的內部財務顧問為專職人員，其職責對理事會主席負責。
- (六) 在所屬研究所和實驗室設同樣職責的內部財務顧問。
- (七) 所屬研究所和實驗室的年度財務預算要提交本單位的財務委員會審查。理事會主席的內部財務顧問代表理事會主席對所有部門的財務預算進行審查並提交給理事會主席。

- (八) 協助財務理事工作的人員也要對上述預算進行審查。
- (九) 財務理事和理事會主席對審查過的各部門年度財務預算可進行個別磋商。
- (十) 將審查過的各部門年度財務預算提交 CSIR 理事會議匯總和討論透過。
- (十一) 將理事會議審查透過的年度財務預算提交財政廳匯總平衡。
- (十二) 財務審計：執行政府規定的財務制度和審計制度。但針對研究所財務開支特點，對規定的執行有所靈活。

三、短中長程科技目標：

印度獨立後公佈的第一份指導科技發展的綱領性文件《科學政策決議》就充分肯定了科學知識對於社會發展的重要意義，並把造就大批優秀科學家、完善科技體系和普及科技知識作為科技發展的目標。在這項政策指引下，印度進入了全面建設科技體系時期，建立了一大批大專院校、研究機構和國家實驗室，培養了大量優秀的科學技術人才，為後來印度科技事業的發展奠定了基礎。

印度政府認識到，要成為科技大國和強國，僅有少數的科學家是不夠的。社會對科技的接受程度和公眾對科技的理解和運用程度直接影響科技在社會經濟中所起的作用。因此，必須在全民普及科學知識。透過普及科學知識可以為國家培養更多的後備人才，幫助國民正確地掌握和利用科學技術，提升國民素質，從而為國家創造更多的物質財富。此外，科學知識的普及還有助於穩定科技隊伍，加強國民的科技意識，提升人們從事科學事業的興趣。

印度獨立之後，歷屆政府都把獨立自主作為立國之本，為了軍事目的，一直大力發展國防科技。國防研發預算一直都遠遠高於政府在其它領域的研發預算，目前國防研發仍然占政府研發預算的 50% 以上。核能技術、航空太空飛行、飛彈技術是印度國防科技發展的重點領域。印度早在 1948 年獲得獨立時就開始制定和實施核計畫。1958 年的《科學政策決議》中提出，要為國防科技培養所需的人才，確保國防科技的發展。核計畫的實施以及罔顧國際社會的回應研製原子彈都表明印度政府極強的國防意識。2003 年公佈的新科技政策也特別強調要利用科技進步實現國家策略和安全目標。

印度政府緊跟世界科技發展趨勢，將生物技術、資訊技術、新材料等確定為優先領域。為了促進這些領域的發展，印度政府不斷推出新的舉措和計畫，這些計畫為高技術的發展插上了騰飛的翅膀。另外，印度政府為了加強對新興的生物

技術、資訊技術等領域的管理和支持，在機構設置上也作了很大改變。1986年印度在「國家生物技術委員會」的基礎上成立了「生物技術部」。1986年同時也是印度啟動生物訊息計畫、大力發展生物技術的開端。1999年，配合《2008年資訊技術行動計畫》的出爐，印度將原來的電子工業局改為「資訊技術部」，從此資訊技術的發展就有了專門的管理部門。

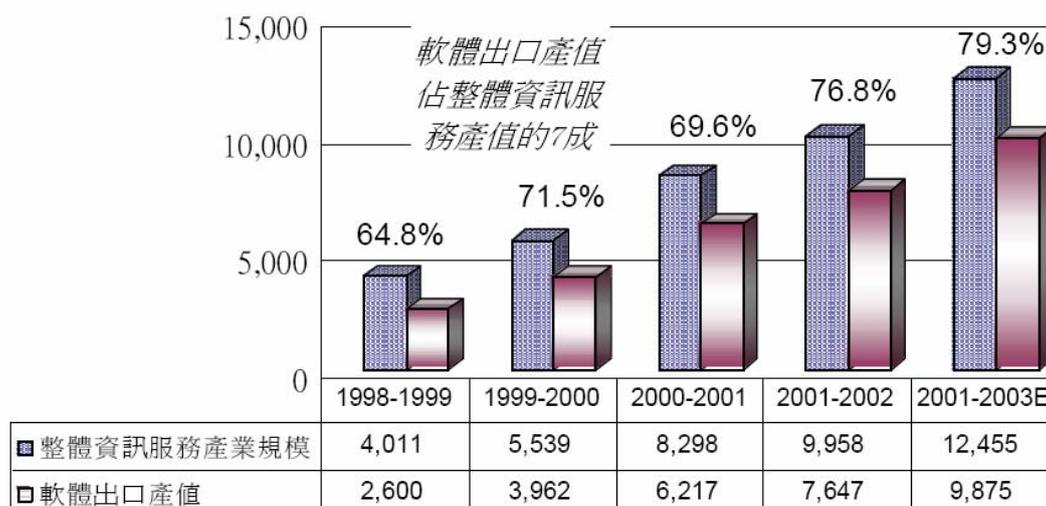
重點投入項目與領域

印度政府於1986年開始重視資訊服務業發展，當時首次制定獎勵資訊軟體發展政策，獲得各界支持與大批知識人才投入。1998年，IT 資訊技術領域正式列入國家5大優先政策，並設立IT 小組，專門負責印度IT政策。該國政府更於1999年，設立國家資訊科技部 (Ministry of Information Technology)，給予強力的法令政策與環境支持。印度政府積極為印度資訊服務業建立良好形象，除全力支持、辦理各種國際性軟體研討會活動外，並經常派高級官員出國參訪或參加會議，以實際行動塑造印度軟體高品質之形象，拓展國際軟體市場。

(一) 資訊服務業現況

1999年到 2002年間，印度資訊產業以超過45%的年複合成長率快速向上攀升。軟體是主要核心，資訊產業總產值中，超過八成的比例是軟體的貢獻，硬體還不到兩成，而其中又以軟體出口佔最大宗。根據統計，2002年軟體出口額達98.7億美元，是整體軟體產值的79.3%(表3.5.1)。政府資訊產業部門期望在2008年時，軟體與硬體出口值將分別達500億美元及100億美元。

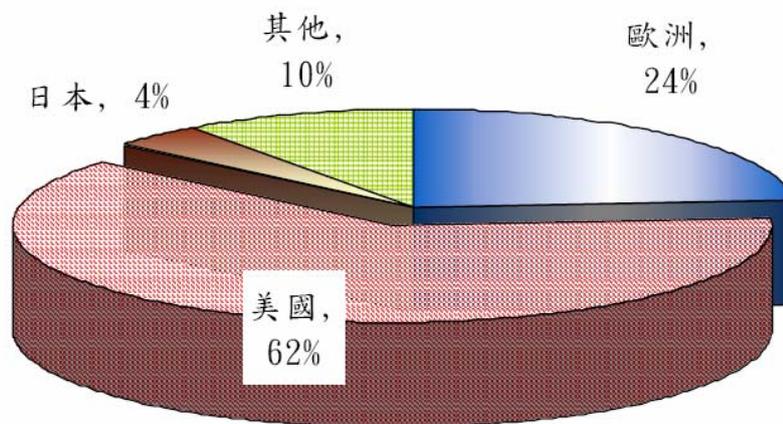
表 3.5.1 1998-2003 年 印度軟體外銷及整體資訊服務市場之成長



資料來源：NACCOM，資策會MIC 整理，2003年6月

分析印度軟體產值，不難發現印度軟體市場以外銷為主力。其中美國公司為最大購買者 (表3.5.2)。

表 3.5.2 2002 年印度軟體出口至各國市場的比重



資料來源：NASSCIM, 2002

在從業人員方面，為數3000 家的軟體公司，前1000 大軟體公司擁有平均280 人左右的軟體工程師。超過1000人的軟體公司有上百家，超過5000名工程師的高科技公司至少十家，前五家公司員工人數都在5000 人以上。

目前全球委外市場印度已佔有20%的市場，Intel 與Microsoft 都在印度設置了軟體中心；Oracle、IBM、Sun 及SAP 更打算大幅擴增在印度的投資，印度的各城市也積極對外招商。在那斯達克掛牌的企業中，就有25 家是由居住在美國的印裔人士創立，等於是在美國為印度軟體業開啟了一扇窗口。

印度能成為全球最大境外軟體服務的國家，其完整的人才培育制度，CMMI 品質保障，是奠定印度資訊服務業與國際級企業間密切合作網路的主要基礎。

印度政府自50 年代起就設立許多資訊技術學院，培養了許多軟體人才。印度軟體工程師除了素質高、以英語為主要溝通語言外，低廉的薪資亦是吸引歐美委外市場的重要因素。

印度軟體教育還有一項特色，就是鼓勵學校與產業界緊密合作，歡迎跨國科技公司設立校園實驗室，甚至開班授課。有些資訊科技系的選修課中，有IBM 開的「電子商務最新應用」，甲骨文開的「資料庫軟體」，摩托羅拉開的「通訊軟體」。所以學生所學與市場新技術的發展完全接軌，這也是矽谷特別偏愛印度工程師的原因之一。

再者是CMM 的軟體品質認證。全球獲得CMM 第五、四級認證的軟體企業大多數是印度廠商，根據統計，迄2001 年3 月止，通過CMM 頂級認證（第五級）的單位有49 家，而印度企業即佔有24 家。至於取得2、3、4 級認證廠商，超過200 家。通過CMM 認證的企業，嚴格執行各種開發資源的運籌帷幄，所有人員各司其職，合作分工完成開發專案。國外的大型軟體企業開發隊伍動輒幾百甚至千人，雖然大型軟體開發工程浩大、繁雜，但卻能做到軟體開發管理方面的規範化、流程次序合理化，按部就班使軟體由企劃走向成熟。

近年來，由於歐美國家軟體人才缺乏日趨嚴重，為緩解人才危機，歐美國家爭先恐後地進行政策調整，憑藉雄厚的經濟實力、優越的科研和生活條件來吸引國外技術人才。多數國家將目光瞄準印度，近年來，外籍人員佔美國軟體人員總數比例大幅上升，而其中印度人所佔比例高居榜首。所以，印度理工學院的畢業生，成為各方爭相招聘的對象。不過印度IT產業亦面臨越來越嚴重的人才短缺危機。據統計，每年約10 萬名以上的印度電腦科技人員取得美國的工作簽證，另有數以萬計的印度電腦專家前往歐洲和日本等其他已開發國家。印度政府每培養一名電腦人才，至少投資兩萬多美元，每年十幾萬的人才外流，相當於平白給已開發國家送了20 多億美元。

（二）政府未來策略方向與重要計劃

印度政府早於1998 年便已描繪出軟體業的十年願景。在稅制(軟體進口零稅率)、專業園區(30 個)、網路基礎建設、人力資源培育、IT 聚落等方面均計畫性的推展，期望在2008 年達成軟體出口500 億美元、國內軟體服務市場370 億及硬體產值530 億美元(共計1400 億美元)目標，從業人口則由當今的40 餘萬成長至220 萬人。

近年來，印度政府核准由業者主導的資訊科技專案小組一系列的建議措施，同時也成立專為軟體與資訊科技產業設立的國家創投基金，同時陸續在全國各地設立數十個軟體科學園區，亦頗受業者好評。

在軟體外銷取得優異成績之後，目前印度政府的資訊服務業策略是以鞏固境外市場的領導地位為優先項目，大力推動軟體園區、網路基礎建設、人才培育等工作。同時希望善用自身資訊軟體資源，以均衡發展國內其他產業，創造更多印度產業在國際市場的整體競爭力。以下就印度政府推動軟體業外銷之主要政策做一簡要說明：

設立專責機構專責推動資訊產業的發展

為更積極發展軟體產業，印度政府於1999 年10 月正式設立資訊技術部

(Ministry of Information Technology, MIT)，首任部長身兼印度聯合政府內閣發言人。印度資訊部擬訂多項振興資訊產業措施，如培育軟體工程師、成立創投資金、簡化外國企業投資資訊產業的手續等等，同時也積極推動日益迫切需要的基礎建設。

優惠的租稅法規鼓勵軟體外銷

印度政府為推動軟體產業的發展、訂定各項獎勵租稅，如軟體外銷租稅優惠、百分之百出口導向單位與資訊產品進口 (ITA) 降稅等。

凡是軟體出口業者，為軟體出口所進口之相關電腦硬體設備與軟體一律免稅，並且前五年軟體外銷營業稅減免。

凡設於加工出口區之業者均可享有免進口稅，以及十年的優惠營業稅率。

百分之百出口導向之單位 (100% Export Oriented Unit, EOU)，所有優惠與加工出口區相同。

印度在科技方面的投入水準仍然很低，研發投入一直不足 GDP 的 1%。但在新世紀一開始，印度發展科技的決心非常明顯，在最新發佈的《科學技術政策-2003》中，印度第一次提出要把研發投資提升到占 GDP 的 2%。印度第十個五年計畫和《印度 2020 年遠景規劃》則提出了印度未來社會經濟發展的新目標。所有這些發展策略的發布向全世界表明了印度在新世紀提升國家競爭力、提升國際地位的勃勃雄心。印度未來的科技發展趨勢不可小覷，今後十年人們或許會看到印度科學技術的大發展。

四、重大計劃與重點發展領域

印度中央或各社會經濟發展部門根據國家或本部門的需要，為了促進某一領域的發展，會制定專門領域的科技發展規劃（計畫）。印度在太空技術、核能技術、生物技術、資訊技術等重點領域都有相應的具體發展計畫。這些計畫為這些領域的長足發展奠定了基礎。

有鑑於軍事目的以及國家安全的需要，印度政府一直非常重視太空技術以及核技術的發展。獨立以來，印度太空技術總體水準有了很大提升，目前已是當之無愧的世界第六空間技術大國。印度在 1995 年就提出了包括改進火箭推進系統、發射一系列衛星等內容的「十年太空飛行發展規劃」。2000 年，印度國家科學院首次全面審議了向月球發射太空船的計畫。在開發中國家裡，迄今能在空間技術領域與中國媲美的也只有印度。2001 年初，印度政府批准了「天文衛星

計畫」，該計畫提出要在 5 年內研製並發射第一顆國產天文衛星。2003 年 9 月 11 日，印度內閣批准了在 2008 年以前進行「無人月球探測計畫」。該計畫是印度「行星探測計畫」的一部分。探月計畫的主要目的是：利用探月的機會向世界展示印度在火箭、導航和通訊等領域的高技術。

在核能技術方面，印度早在 1948 年獲得獨立時就開始制定和實施「核能計畫」。50 年來，其核能工業從無到有，逐漸發展為具有相當規模的核能工業體系。1983 年印度推出了「一體化飛彈發展計畫」，該計畫實施以來，印度先後成功地研發製造「大地」和「烈火」式兩種可攜帶核彈頭的地對地飛彈。1964 年 10 月 16 日，中國試爆了第一枚原子彈，印度政府大為震驚。這可以說是印度核能政策的一個轉折點，之後印度的核技術政策可以說是「明修棧道，暗渡陳倉」，打著「和平核裝置」的幌子，祕密研製原子彈。

在生物技術等高技術領域，印度也不甘落後。1986 至 1997 年，印度實施了「生物資訊研究計畫」。1995 年，又發起「人類基因組-印度起點」研究計畫。

印度在資訊技術領域的卓越表現與它十多年來制定和實施的科技發展政策和計畫密切相關。1986 年印度政府推出了「電腦軟體輸出、開發和培養訓練政策」。1989 年為了改善政策環境和通信基礎設施，促進軟體輸出，印度電子工業局（現資訊技術部前身）製定了「軟體技術園區計畫」。1998 年，印度政府又推出了雄心勃勃的《2008 年資訊技術行動計畫》。該計畫提出了資訊技術發展的長遠目標，那就是：要成為「世界資訊技術產業超級大國」，到 2008 年使印度軟體輸出（包括服務）達到 500 億美元。這一計畫的發佈被認為是印度核爆炸之後的又一個「爆炸性」事件。顯示出印度政府要在新世紀發展資訊技術、佔領國際競爭制高點的信心和決心。

聯合國最近公布《2005 年世界投資報告》，是有關於跨國企業的研發投入及全球布局趨勢如下：

1991 年印度國民平均所得約 228 美元，2003 年則提高為 520 美元，但以購買力平價（PPP）計算可達 2,900 美元。儘管貧富和城鄉發展差距懸殊，印度十億人口中，據估計有三億以上屬擁有消費能力的中產階級。同時，高盛廣受矚目的〈BRIC 金磚四國 Report〉將印度、巴西、俄羅斯和中國大陸，齊列為從現在到 2050 年間四大深具發展潛力國家，將在 2040 年之前，在經濟規模上超越或直逼現有六大先進國家，致使印度的經濟發展成為國際關注的焦點。

印度經濟充滿多樣貌，儘管開放外資但比重仍然有限；2002 年外資為 34.49 億美元，占開發中國家外資比例 2.13%；而中國大陸則高達 32.5%。產業別過去

以機械業最多，後電腦與軟體產業追上，值得注意，近幾年外國人直接投資開始激增，2004年約80億美元超過UNCTAD預估的60億美元，大幅超越2003年的46.8億美元。

攸關印度未來經濟發展之「十五計畫」(2002-2007年)的執行重點，包括加快改革進程、刺激農業發展、吸引外商投資、加強基礎設施建設等，使經濟年成長率達到8%。其執行目標有(1)每年吸引外商投資75億美元；(2)國營企業減持7,800億盧比；(3)為使失業率下降，每年提供1,000萬個工作機會；(4)減少貧困人口占總人口比例，從2002年的26%降至21%；(5)提高識字率到75%；(6)出口年增長率為12%。特別強調基礎設施，主要重點在電力、公路與水資源三方面。

五、國際科技合作

(一) 國際間的合作

雖然印度已經致力於促進科學技術，但就創新性能而言，仍然落後於大多數亞洲國家。印度現已意識到創新在國家發展上具有重要的地位，印度政府乃於最近成立國家創新基金會(NIF)，以協調並且貫徹與創新相關的政策。其中NIF建立印度與歐盟間的合作計畫上，包含在各種的領域的專門技能間之相互理解和交換的機制，例如印度-歐洲委員會在科學技術方面的合作協議，使印度在創新過程中獲得與歐盟許多的合作機會。印度科學技術部(DST)和European Commission Directorate General Research, EC DG Research)已經採用印度-歐洲委員會2004-2006科學技術合作計畫(Program of Cooperation, POC)，藉此提升印度與歐盟間的研究和訓練的合作。

就歐盟而論，印度與個別的歐盟成員國發展一些合作計畫，且亦和歐盟合作與創新有關的各種計畫和行動。這樣的計畫和行動包括：

1. 歐盟-印度經濟文化計畫(The EU-India Economic Cross Cultural Programme)：ECCP的目標在於促進印度和歐盟在中型企業和大學領域間的連接和合資企業方面的合作。該計畫在1997年啟動，提供包括網際合作、生產合作、資訊交流、研究合作和文化組織等方面的資金。
2. 歐洲與印度在ICT方面的合作(Euro-India ICT cooperation initiative)：該計畫的目的是使來自兩地的研究人員能夠找到潛在的合作方式並且建立策略聯盟，並且分享、交換關於ICT領域的知識。
3. 歐盟-印度文化的創新網路(EU-INDIA Cross-Cultural Innovation Network)：

透過學術和企業的網路聯繫在社會經濟和企業創新上促進在實用研究方面的前導合作。

另外，歐盟和印度有協議(歐盟-印度合作協議在1993年建立，印度-歐洲委員會科學以及技術合作協議)，舉行類似歐盟-印度高峰會議那樣的會議，為年度重要會議，例如在印度持續的能量發展會議：歐盟-印度的技術合作。

印度政府關於政策會進行評估以貫徹實施。這些評估每年在內部負責的單位進行。年度報告在每年末出版並且用已鑑定每個具體的措施和政策的發展。其他相關的統計報告也同時出版，例如年度競爭力報告。

(二) 與台灣重要科技合作事項

印度--台灣科技的合作

1. 目標：

- (1) 提供並增加印度和台灣科學家、工程師、研究機構、產業界及研究學者之間的接觸和合作。
- (2) 提供更頻繁交換資訊、想法、技術等機會和管道。
- (3) 致力於雙方共同感興趣的領域。

2. 合作領域

- (1) 航太科技
- (2) 農業生物科技
- (3) 生化科學和醫藥製品
- (4) 地震工程
- (5) 高速/網格式計算 (High-Speed/Grid Computing)
- (6) 資訊通信技術
- (7) 奈米技術
- (8) 有機化學
- (9) 可再生能源

3. 合作活動

- (1) 短期的訪問
- (2) 專題討論會
- (3) 學生交換
- (4) 研究合作
- (5) 高科技論壇

4. 合作研究

- (1) 同步加速器實驗 (Synchrotron experiment)
- (2) Chip implementation
- (3) 分子生物學 (Molecular Biology)
- (4) 化學技術 (Chemical Technology)

六、執行研究機構

(一) 印度科學和工業研究部門 (Department of Scientific & Industrial Research, DSIR)

科學與工業研究部(DSIR)隸屬於科學技術部，成立目標在於：與本國技術提升有關係的活動、發展、使用和轉移。

科學與工業研究部(DSIR)的主要任務是促進工業的研發，媒介具全球發展最高水準的商業潛能及具有競爭性技術的工業單位，加強實驗室規模研發的商業化，提升技術集中的出口部分，加強工業諮詢服務和技術管理能力，並且建立方便有效的訊息網，使國家的科學和工業研究更加容易。透過國家研究發展公司(NRDC)，科學與工業研究部(DSIR)也提供在科學與技術移轉實驗室和工業建立之間的連接，並透過中心的電子有限公司(CEL)，使對於研發的投資變得容易。為達成上述目標，將利用下列的機構協助在第10個計畫期間實現：

1. 技術提升，發展和使用(TPDU)計畫
2. 科學和工業研究(CSIR)的委員會
3. 諮詢發展中心(CDC)
4. 國家研究發展公司(NRDC)
5. 中心的電子有限公司(CEL)

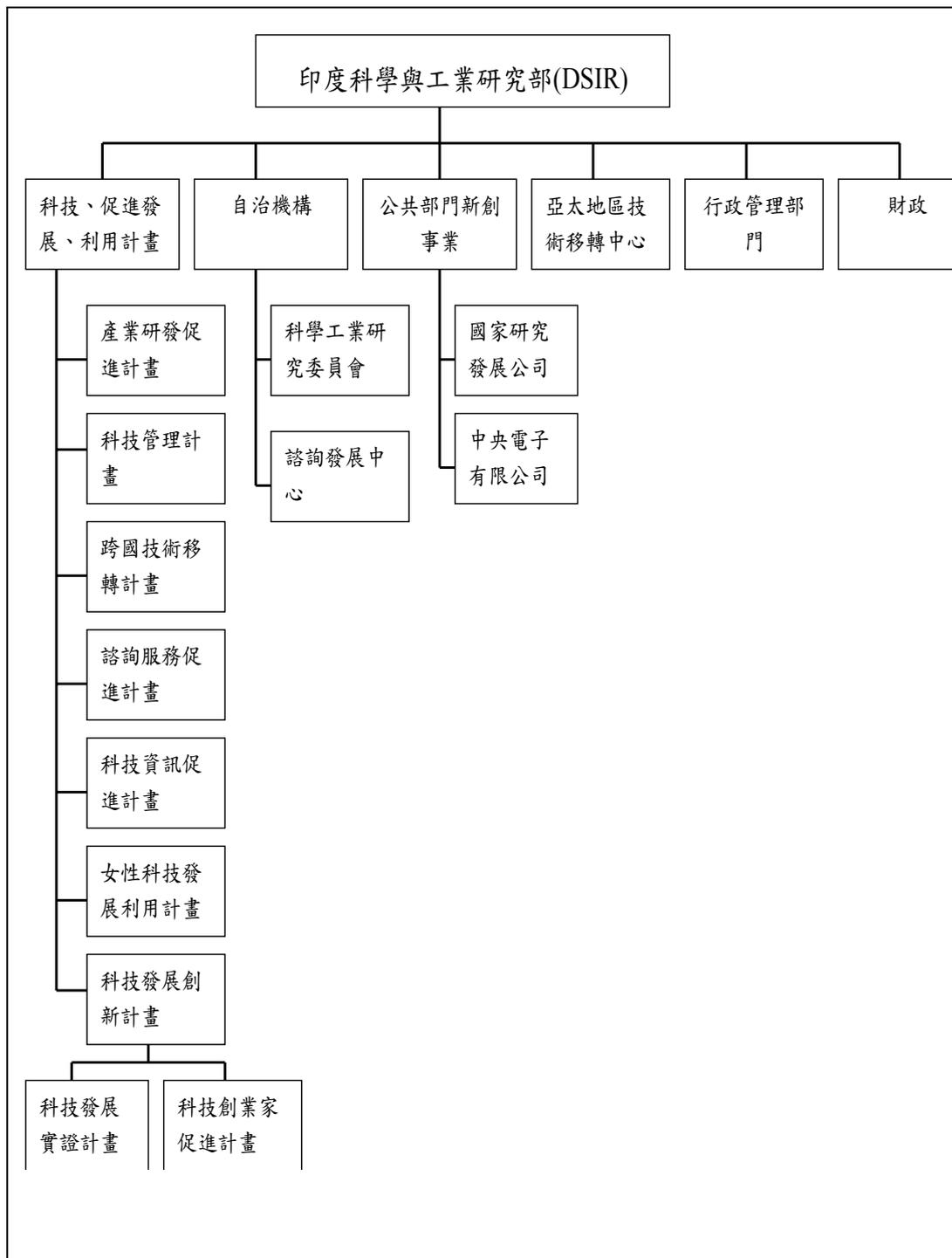


圖3.5.2 印度科學與工業研究部(DSIR)組織圖：

(二) 科學和工業研究的委員會(CSIR)

提供印度經濟成長和人民福利的科學工業研究的國家研發組織。CSIR擁有遍及全國40個實驗室和80個實地研究中心的國家網路，包含所有主要和應用在科學技術上全部地區內除原子研究外之研發，並透過獎勵、聯誼會等等促進科學才

能，培育科學技術人力資源

印度（如 CSIR）將研究所人員的職務（職稱）分成四類，一類是行政管理人員；二類是輔助技術人員；三類是技術人員；四類是科研人員。

該條例將科技研發人員分為 1-7 級（或 A-G 級），1 級為最低級，7 級為最高級。對每一級制定相應的待遇範圍。除工資外，科研人員還享受相應的福利、醫療和住房待遇等。

3. 諮詢服務發展中心(CDC)

CDC是從1986年起印度政府科學技術部、科學和工業研究部門(DSIR)下推動的一個自治機構。CDC的主要目標是促進並且發展國內外的專業諮詢服務。

諮詢服務發展中心(CDC)已經在各種的部門間強調諮詢服務的對有效的使用的需要過程中取得顯著的發展。為促進諮詢服務鞏固它的位置作為一個中心，諮詢服務發展中心(CDC)提供給增大顧問的技能幫忙的巨大的範圍，為相互作用建立一個平台，傳播有價值的資訊，提升商機等等。其主要任務在於成為促進國家科學發展的主要諮詢機構。

CDC目標

加強諮詢服務能力並且促進服務，提升顧問客戶相互作用並且作為一個政策的促進者。

該機構負責項目主要內容有：

1. 會員登記／會員計畫
2. 提供數據庫和訊息服務部門之諮詢
3. 關於諮詢服務商機的資訊傳遞
4. 培養訓練計畫和簡化關於ISO 9000 / 14000 系列證明/ NABL 鑑定的工程
5. 研究任務和聯繫計畫
6. 關於諮詢服務管理的計畫
7. 相互作用集會/ 討論會/ 工場
8. 在諮詢部門過程中的卓越的國家獎
9. 每年國會的諮詢服務
10. 疾病控制中心成員的金融幫助計畫
11. 透過TCDPAP，一個聯合國-ESCAP 有廣告贊助的電視節目的國際連結
12. 出版物

(三) 此外，印度國家創新研究的智庫機構包括：

1. 印度國家科學技術企業家發展委員會(www.nstedb.com)，利用科學技術基礎設施和使用科學技術方法，為科學技術人力和自營企業方面，促進高水準的企業。超過100個組織，包括學術機構、R&D機構、企業發展代理訓練機構和一些自願的代理機構，都得到NSTEDB的推動及支持。
2. 在科技部下與技術移轉有關的單位
3. 印度國家創新基金(NIF)，是由科技局(DST)在2000年3月成立。NIF的任務在於使印度的創新活動持續，並且在技術方面成為具全球領導地位。達成該目的需要尋找、用文獻證明、大量生產、擴增、提高價值、保護智慧產權、傳播在商業以及非商業基礎。

	組織名稱	網站
印度政府和立法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 科學技術部 2. 技術資訊預測評估委員會 3. 國家創新基金會 	http://www.dst.in/ http://www.tifac.org.in/ http://www.nifindia.org
印度私人企業及提升企業家精神	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基層群眾革新擴張網路(GIAN) 2. 社會適合研究和行動適合可持續技術和機構(SRISTI) 	http://north.gian.org http://www.sristi.org
印度知識研發教育機構	印度農業研究院(IARI)	http://www.iaripusa.org
印度金融制度	印度小型工業發展銀行(SIDBI)	http://www.frlht-india.org

表 3.5.1 印度主要創新組織

八、國家創新政策

印度的二元經濟表現在，一方面參與全球高科技生產並且吸引主要經合組織國家，但同時也是全球主要貧困人口。儘管印度的國內每人生產總值十分的低，以致於印度仍然在世界貿易組織處於最不發達國家地位。

印度政府因此，其由於缺乏關於創新的清楚計畫，使印度政府的努力主要集

中在國家基礎科學技術，而非致力於創新活動上。科學技術部職責在於組織、協調和促進科學技術活動、及國際合作。幾乎所有有關印度創新的組織都在這個部門之下。

印度國家創新系統中另一個主要的角色，是眾多且活躍的大學和研究機構。不過，他們與民營企業的連結和合作程度非常弱。不僅是研究組織，即使官方的科學和產業研究委員會，也都設法使工業上與科學緊密連結。印度產學間缺乏合作的原因之一，是印度私人企業活動不夠活躍。且長期處於免於競爭的保護下，以至於沒有理由、動機去發展創新文化。

印度政府為國家創新系統的主要推動者，然而直到最近印度國家創新基金會的成立，印度才算有建立有關創新方面的單位，但是，印度仍然缺乏單獨關於創新的政策。不過，創新在當今印度各政策和計畫方面都存在舉足輕重的角色。印度政府現今的政策主要涵蓋在科學技術部的第10個五年計畫(2002-2007)內。印度體認到現今全球是以知識為基礎的經濟時代，在其第10個五年計畫中，致力於吸收人才以及科學技術方面的發展，為該國建造強大的科學技術架構。

其他主要的政策/關於印度的創新的政策為：

(一) 2020年科技遠景(TECHNOLOGY VISION 2020)

(<http://www.tifac.org.in/do/vis/vis.htm>)

此為透過技術發展使印度在2020年成為已開發國家的計畫。TIFAC為印度提供科學技術政策實施方向和挑戰，在該政策架構下，建立印度成為不僅適合投資，並且在科學技術發展方面達到國際水準。

此「2020年科技遠景」計畫之規劃的過程中，有大約500名來自產業界、政府、R&D機構和學術界的專家直接參與；另外也透過調查表、訪談等方式，使另外5000多位產官學研的專家學者間接參與。此計畫主要著重於下列三方面發展架構的建立：

1. 社會經濟相關的科技
2. 主要基礎設施
3. 先進技術

(二) 2003年科學技術政策(<http://www.tifac.org.in/news/policy.htm>)

2003年科學技術政策目標在於：建造並繼續保持印度的民主精神及傳統並

同時注入新活力，不僅於軍事上且包括社會上和經濟上維持印度的安全，使印度整合傳統衣冠文物的精神也能有效建立科學技術的發展。2003年科學技術政策將創造印度人文和世界觀相調和，並將保證科學技術能真實地鼓舞印度人及全人類。2003年印度科學技術政策包括：

1. 科學技術管理和投資
2. 現有的基礎設施和能力的最佳的利用
3. 在學術機構中基礎科學技術的加強
4. 提供基礎研究資金的新機制
5. 人力資源發展
6. 技術開發、轉移和擴散
7. 促進創新
8. 工業和科學R&D
9. 當地的資源和傳統的知識
10. 天災的減輕和管理技術
11. 智慧財產權的產生和管理
12. 公眾科學技術意識
13. 國際科學技術合作
14. 財政的措施
15. 監控
16. 遠景

(三) 印度本土技術扶植計畫(Home Grown Technology Programme)

(<http://www.tifac.org.in/do/hgt/hgt.htm>)

HGT是TIFAC主要支持印度本土的R&D技術發展商業化之計畫。HGT計畫促進印度創造新穎的產品和製程之能力。該計畫催化研發上努力，並建立R&D/technology機構和產業界間的連結。印度工業在過去四十年都處於政府的保護之下，因此需要透過政府及研究實驗室等來建立新的商業環境。印度本土技術扶植計畫(HGT)在1993年開始。HGT透過貸款和技術管理的支持參與產業R&D計畫，以便使新技術商品化和更進一步增進現有的技術。

此外，從2004年起，與創新相關的議題似乎成為印度十分關切的焦點。這些創新相關議題包括促進創新的創新企業育成、知識經濟下的技術管理與擴散、高等教育的改革等。這些議題在近年印度舉行的多場辯論中浮現。包括：

1. 2005年1月12、13日在印度新德里所舉辦的『東協-印度(The ASEAN-India Workshop)技術管理創新』會議。10個東協國家中25位科學技術經理和來自印度在技術管理和智慧產權方面的專家參與該會議。

2. 印度投資會議：建立創新企業育成的知識網絡(2004年9月24-26日)。
3. 關於商業育成的全球論壇：打造創新的環境(2004年10月14-19日)。
4. 高等教育高峰會議(2004年12月1-2日)。

另外在過去一年中激起熱烈討論的另一項議題是專利法案和從2003年起被介紹的修正案。為了遵循關於有關貿易的智慧產權(TRIPS)的協議，印度政府將一系列修正案引進到印度的專利法案中，引起大量批評和爭論。當時，在一系列的協商之後，印度政府在2003年3月22日的議會議程中，列入該項修正案。

國家創新之研究現況與未來計畫

印度的新科技(S&T)政策

印度的科學與技術政策原則上遵循五大方針。第一優先事項，是運用科技強大的力量來滿足人類的基本需求，特別必須注意各個地方的不同需求況，包括食物、健康、水、能源、就業、避難所等等。第二優先事項，是運用科學與技術來創造財富，不論是透過企業或個別印度企業家。第三優先事項，是大力推動以新興知識為基礎的領域，例如資訊學、生化科技、開發新能源及再生能源、新材料及環境相關之計畫。在這些領域中，印度可獲得重大進展，並領先世界其他地區，然後再運用這項優勢，提昇印度的全球科技地位。第四優先事項與策略性領域有關，這類領域提供許多有用的科技，包括核能、國防研究、及太空科學與技術。幸運的是，過去數十年來，印度在這些領域中，已建立了自給自足的龐大能力。這就是印度賴以邁向二十一世紀的強大基礎。

九、其他鼓勵科技發展之經濟、財稅政策、法規與環境建置

印度獨立50多年來，並沒有形成推展科技進步的綜合性法律。在推展科學發展和技術進步的立法方面，印度現有一些單項的法律和法規，如《專利法》、《資訊技術法》和《徵收研究與開發稅條例》等。據了解，印度沒有開展推展科技進步的綜合性法律的立法工作。

根據國家不同時期經濟建設和社會發展的需要，印度政府制定了相應的科學和技術政策。雖然這些文件不具備法律效力，但實際上它們對印度科學技術的發展起了指導和推展的作用。這些政策包括：《科學政策決議》、《技術政策聲明》、《新技術政策》、《科學技術政策》。

此外，印度中央政府及各邦政府為促進各行各業發展，制定了許多法規和政策。在這些文件中，也包含有推展科技發展的條款和內容。

(一) 人才培育與延攬作法

80年代以來，印度政府適應現代資訊技術發展的潮流，制定了重點開發電腦軟體的發展策略。從90年代以來，印度電腦軟體業以年均50%以上的速度強勁增長。在全球軟體開發市場上印度佔據16.7%的市佔率，並佔據美國軟體銷售市場的60%以上。據世界著名的軟體公司麥肯錫公司預計，到2008年，印度軟體業產值將達到850億美元，輸出達500億美元。目前印度已成為世界第二大軟體王國，被聯合國秘書長安南譽為開發中國家發展高科技的榜樣。大力培養和吸引資訊技術人才是印度取得成功的關鍵因素。

首先，印度政府高度重視電腦教育。其電腦教育從小做起，教育部門制定了統一的國中小電腦教學大綱，全國2500多所中學開設了電腦課，400多所大學開設了電腦及電腦軟體專業。印度政府還增加對國際上素有盛名的6所印度理工學院的投資，並計畫將全國43所地區性工程學院提升到印度理工學院的水準。

其次，在全國各邦設立印度資訊技術學院，專門培養高水準的資訊技術人才。

第三，大力鼓勵民間辦學，培養資訊技術所需要的專門人才。目前，印度已有1100多所私立理工學院，其中有500多所設有碩士和博士學位。

最後，積極引導民間資本和外資投資於資訊技術產業的職業教育和培訓。在印度，電腦教育和培養訓練體系十分發達。一些大型電腦教育和培養訓練機構甚至將教育培養訓練中心開設到其他國家。這種產業化的IT教育培養了一大批一線技術工人。上述措施收到了明顯的成效。截止到2001年5月，印度軟體業的專業技術人員達到了41萬人。印度大學和培訓中心每年培養出大約10萬名軟體專業人員，仍然無法滿足國內外的需求。

(二) 科技人力國際流動的對策

有些國家資訊技術人才外流的原因在於：其國內缺乏良好的受教育條件和研發條件、就業機會有限、技術貢獻與收入不成比例、創業艱難等。針對這些原因，為了吸引資訊技術人才回流和相應的資金回流，印度政府採取了一系列措施。

首先，該國政府和資訊技術產業聯手，消除教育瓶頸。為了滿足資訊技術產業快速發展對人才的需求，該國政府積極擴大印度理工學院和地方院校的招生規模，同時鼓勵資訊產業出資興辦教育並取消對建立英語授課學校和私立大學的限制。政府與企業合作擴大教育規模，改善高等教育辦學條件和科研條件，實現資訊技術教育產業化。

其次，使企業得以引進認股權和提供高薪，增大對技術人才的吸引力。在資訊技術公司中對核心技術人才實行高薪或引入優先認股權目前已成為印度各公

司廣為採用的一種留住技術人才的措施。

再次，吸引外資企業投資，增加就業機會。印度憑藉工資低、技術人員多的優勢，吸引外企在印度投資，充分利用本國的人才資源。印度政府通過創投基金和提供租稅優惠等措施鼓勵企業發展，進而增加高學歷者的就業機會。

最後，印度積極建立軟體技術園區，吸引人才回國。印度先後建立了 18 個軟體技術園區，5500 多家海內外公司在此註冊，入園軟體公司享受著印度政府的各種租稅優惠。

經過印度政府多年的努力，該國資訊技術人才外流的比例已經從 1992 年的 25% 下降到 1999 年的 14%，同時也出現人才回流的現象。僅 2001 年印度就吸納了從美國回國人才 10 萬多人。回流的人才帶來了大量的資金。據統計，印度回國投資的數額為平均每人每年 20 萬美元。現在美國矽谷的印度裔美國人有 30 多萬，每年的收入多達 600 多億美元，他們大多把賺來的錢投資印度並投資在高科技產業，產生了良好的效益。

(三) 有關智財權的政策和法規

印度政府決定建立統一的全球專利資料庫，一旦此資料得以完成，印度的專利審查官能夠與西方國家審查官一樣進行全球專利查詢。根據報導，世界智慧財產權組織 WIPO (World Intellectual Property Organisation) 將會提供必要的技術與經費，以利印度建置相關能量。此外，根據 WIPO 主席 Mpazi Sinjela 表示，在專利合作條約 (PCT) 的架構下，WIPO 已經建立專利國際申請與檢索的機制，因此希望經由建立這個資料庫，使得印度成為國際專利資料庫的受益者。根據報導，印度政府正招收超過 300 位的專利審查官，而這個由 WIPO 所建立的專利系統，將能適時將原本印度智慧財產局的系統提升，對於相關審查人員也將有所幫助。

然而，到目前為止，WIPO 的提議還未被印度政府正式通過，因為根據 WTO's TRIPS 協定，WTO 會員國有獨自處理審查每一件專利的權利 (根據 TRIPS 的專利新穎性判斷)，但是印度政府仍擔心 WIPO 的過度干預，可能會損及影響印度在專利審查上的權利。

另外，隨著印度向專利保護體制的轉換，印度專利局近日打開了 1995-2005 年間藥品及農化產品發明專利申請 Mail Box，其中 Mail Box 的啟用即意味著印度開始承認發明專利。根據新德里媒體報導指出，在 Mail Box 中印度 (本國) 以申請 1,312 件新藥專利申請成為第二大，僅次於美國 (共有 2,111 件申請)。而第三名到第十名的申請數分別為，德國第三為 1090 件申請，英國與瑞士佔據第四與第五，分別為 573 件與 538 件，日本第六為 434 件，瑞典第七為 351 件，第

八到第十名分別為法國、丹麥與比利時，分別為 289 件、261 件與 170 件。換句話說，先進國家包括美歐日等，已經在印度積極布局相關新藥專利。

(四) 有關產學合作之政策

建立大學區附近的科技企業園：印度政府為促進研究機構、學術機構和大學與產業界的聯合，促進科技創新和科技型中小企業的發展，科技部、各邦政府、金融機構和相關單位共同建立大學附近的科技企業園。

印度科技部日前提議，在全國主要教育機構內成立科技企業園區與育成中心，目的在鼓勵學生創立他們自己的企業。科技部次長 Ramamurthy 教授強調，在今日這個以科技為動力的世界，知識是繁榮的關鍵，科技不再只是留給科學家和技術專家，每個人都必須獲得當代的技能並且運用科學的方法。

此外，印度國家軟體服務公司協會(NASSCOM)敦促印度中央政府讓軟體產業可以進入國家實驗室，例如從事研究與發展像類比設備和高端(high-end)建構、設計和測試技術的航空發展局(Aeronautical Development Agency)。NASSCOM 董事長 Kiran Karnik 表示，雖然印度軟體產業的概念和整合技能都很強，但缺乏基礎設施來處理類比設備之類的研究與設計。Kiran Karnik 也表示，如果中央允許軟體公司使用國防和其他國家科學組織等特定領域發展出來的基礎設施，將在很大程度上幫助軟體公司迎向挑戰。即使印度在過去二十年已經成為軟體服務及發展的重要角色，印度軟體產品部門仍處於初期開發階段。他也表示，政府在自製軟體產品部門的發展過程中扮演一個重要角色。像愛爾蘭、以色列、英國等國逐漸成為軟體開發的重要據點，背後都有強力的政府介入及支持。

(五) 育成中心、研發中心

在科技研發機構內建立企業化發展中心，為培植科技型企業及研究機構的科技成果產業化服務。這種發展中心與科研機構實行財務獨立。國家科技企業發展委員會最多提供 5 年的運轉經費（包括人員工資、差旅費和行政管理經費等）。目前已在全國 30 多個科研機構中建立了這樣的企業化發展中心。

實施科技企業化發展項目計畫。該計畫的主要目的是透過科技促進地區經濟的發展，尤其是促進落後地區經濟的發展。科技部根據當地自然資源和人力資源優勢，已在印度全國 33 個縣建立了 5000 多個科技型小企業，大部分在落後地區。此外，建立技術創業育成中心，為科技人員創業提供創業指導和其他方面的協助。

第六節 中國大陸

一、國家科技組織架構

1998年8月，中國大陸發布了《關於加強技術創新，發展高科技，實現產業化》的方針，提出促進企業成為技術創新的主體，全面提高企業技術創新能力；推動應用型科研機構和設計單位實行企業化轉制，大力促進科技型企業的發展；加強國家高新技術產業開發區的建設，形成高新技術產業化基地；支援發展多種形式的民營科技企業；大力發展科技仲介服務機構等。

在過去自由與共產陣營冷戰的架構下，中國擁有一套獨立的國防科技研究體系，而國營的產業部門均有自己的研究機構，包括所屬的研究院所、企業或高等院校，在各產業部外，中國科學院是一個獨立的研究體系，以基礎科學研究為主。所有科研單位完全受其政府主管部門指揮，研究任務由主管部門設定或核准。在經改後，為了統合軍方與其他國營研究單位之兩大科技體系，中國政府在國務院成立科技領導小組，統一整合兩個體系。

整合的主要工作是將原來龐大的國防軍事科研及生產體系轉向民用部門（即軍轉民政策）。八〇年代科技體制改革重心不是組織體系的改革，而是放鬆科研機構的管理，在經費、用人、工作目標給予較大的彈性。九〇年代在政府、國營企業分開的政策下，逐步撤銷各國家工業部，使其轉型為各種類型的中介組織（如行業協會），讓企業按市場需求的引導，從事科技的研發工作。在國營之產業部會逐步退出政府舞台之際，其所屬的科研院所，自然也面臨了轉型改組的命運。

遺留下來的政府科技管理部門，如國家技委（國家發展計畫委員會，現為國家發展和改革委員會）、國家經貿委及科技部等，不再以直接管理各類科研機構為目標，改以研擬科技發展目標，搭配相應的政策工具，調控科技的發展。此外，也著重運用法制工具，逐步確定科技發展的遊戲規則；並運用政府資源，營造科技發展的適宜環境。由於採取經濟誘因的取向，財稅部門（財政部及稅務總局）在科研體系的地位日趨重要。中國科研體制如圖 3.6.1。

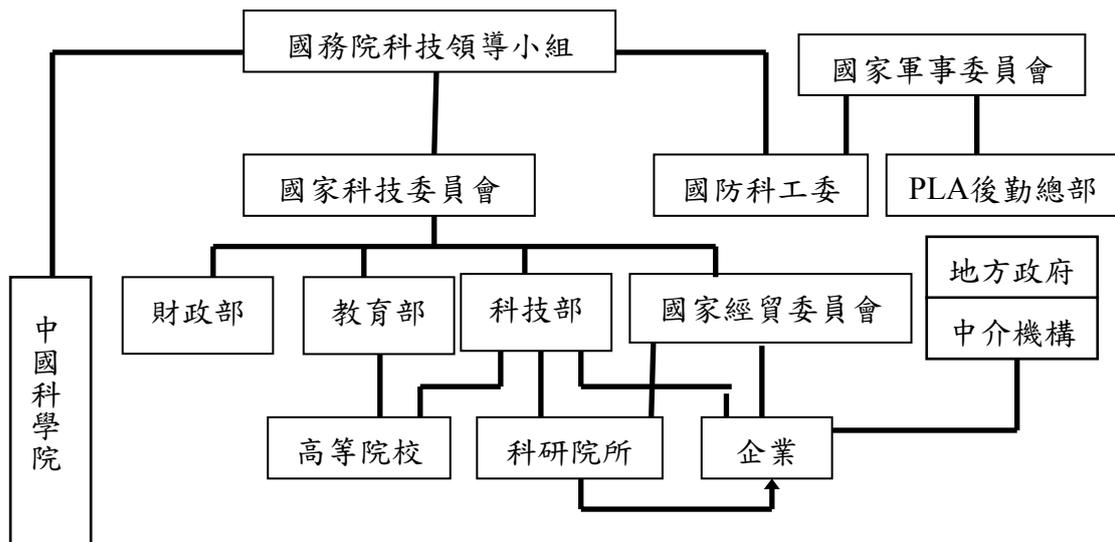


圖 3.6.1 經改後中國大陸的科技研發體系

資料來源：「大陸科技體制改革及其對兩岸科技產業的影響」，中華經濟研究院，2002 年

1998 年是中國大力推動科技發展的一年，承襲 1997 年中國十五大報告中「科學技術是第一生產力，科技進步是經濟發展的決定因素」的決議，在 1998 年 3 月的九屆人大中，「科技興國」成為大陸新一屆執政者的主要施政目標。同年 6 月 9 日，成立「國家科教領導小組」，由當時總理朱鎔基任組長，整合科技和教育兩大系統的整合，推動科教興國戰略。小組會議首先決定推動建設國家創新體系，並從事知識創新工程的先期工作。

在中國的科技發展體制中，分屬不同部門的各種研究機構，和高等院校及企業成為三足鼎立的三大科研系統。它們有屬於中國科學院系統，也有部份屬於地方政府，但絕大多數收是歸類於各個不同經濟運作及管理的部會，以往中國科技體制改革的對象，大都是以這些科研機構為標的。在中國整體的經改策略中，在八〇年代末已放緩公有體制企業及機構的改革，採取促進民營部門的發展策略。從九〇年代起，也以發展科技中介組織、建設科技產業基地、建立科技法制規範為主，科研機構的改革也隨之慢了下來。

(一) 科技管理特點

總體來說，中國大陸的科技發展管理體系模式是高度集中型的。在這種模式下，中國政府將科技活動管理、相關的生產活動管理和資源分配的最終權力集中在特定的權力部門，其他部門負責制定和實施相應的政策或短期項目。科學技術管理的組成架構分為三個層次：最高決策機關——「國家科技教育領導小組」、執行層和協調層——科學技術部、其他部委及地方的科技管理部門；具體科研機構（高等學校、研究院所、企業等）。

(二) 主要管理機構的職能

1. 國家科技教育領導小組

1998年，中國國務院成立了「國家科技教育領導小組」，由當時擔任總理的朱熔基擔任組長。現任組長為溫家寶總理，副組長為陳至立國務委員。成員包括：中國大陸國家發展和改革委員會主任、教育部部長、科學技術部部長、國防科學技術工業委員會主任、財政廳部長、農業部部長、中國科學院院長、中國工程院院長、政務院副秘書長、國家自然科學基金委員會主任。

上述國家科技教育領導小組的主要職責是：研究、審議大陸科技和教育發展戰略及重大政策；討論、審議科技和教育重要任務及項目；協調國務院各部門及部門與地方之間涉及科技或教育的重大事項。其國家科技教育領導小組下設辦公室，負責處理領導小組日常的事務性工作。辦公室設在政務院辦公廳。

2. 科學技術部

科技部是中國大陸國務院對科技工作進行管理和協調的政府部門。現任部長為徐冠華，同時亦為遙感應用專家、中國科學院院士。

科技部的主要職責包括：研擬科技發展的長期策略和科技促進經濟社會發展的方針、政策、法規；研究科技促進經濟社會發展的重大問題；研究確定科技發展的重大布局和優先領域；推動中國大陸科技創新體系建設，提高中國大陸科技創新能力。

此外，也負責組織編製全國民用科學技術發展的中長期規劃和年度計劃。研究制定加強基礎性研究、高新技術發展的政策措施；負責重大基礎性研究計畫、高技術研究發展計畫、科技攻關計畫，負責國家科技能力建設和產業化環境條件建設。強化高新技術產業化及應用技術的開發與推廣工作；研究科技人才資源的合理配置，提出充分發揮科技人員積極性、創造科技人才成長良好環境的相關政策；推動科學技術普及工作。研究製訂中國大陸對外科技合作與交流的方針、政策等。

3. 其他部委

包括中國大陸國家發展與改革委員會、教育部、農業部、衛生部、資訊產業部等部委均參與相關的科技管理。例如，其國家發展與改革委員會也具有重要的

科技管理職能，即做好科學技術、教育、文化、衛生等社會事業以及國防建設與整個國民經濟和社會發展的銜接平衡，推進重大高技術成果的產業化，提出經濟與社會協調發展、相互促進的政策，協調各項社會事業發展中的重大問題。

中國大陸教育部則協同科學技術部擬定國家基礎研究的方針、政策和發展規劃。規劃並指導高等學校的自然科學和哲學、社會科學研究；宏觀指導高等學校的高新技術應用研究與推展、科研成果轉化和「產學研」結合等工作；協調並指導高等學校承擔國家重大科研項目、國防科技攻關項目的實施工作；指導高等學校國家重點實驗室、工程研究中心的發展建設。

4. 中國大陸國家自然科學基金委員會

該委員會的主要職責是根據中國大陸國家科技發展的方針政策，運用其政府財政撥款，資助基礎研究；發現和培養人才；協同科學技術部擬定國家基礎研究的方針、政策和發展規劃；與外國的政府科技管理部門、科學基金會及有關學術組織建立聯系並開展國際合作等。

中國大陸國家自然科學基金委員會下設 7 個科學部，即數理科學部、化學科學部、生命科學部、地球科學部、工程與材料科學部、資訊科學部、管理科學部。本屆委員會共有委員 26 名，其中有來自中國科學院和中國工程院的院士 18 名。

5. 中國科學院

伴隨著中華人民共和國誕生而成立的中國科學院不僅是中國科學技術方面的最高學術機構，同時也是中國大陸的自然科學與高新技術綜合研究中心。中國科學院設有數學物理學部、化學部、地學部、生命科學與醫學學部、技術科學部、資訊技術科學部。由於中國科學院下屬大量科研機構，中國科學院院部具有很強的管理職能。

6. 中國工程院

中國工程院是中國大陸工程科學技術界的最高諮詢性學術機構，主要任務包括對中國大陸重要工程科學與技術問題開展策略研究，提供決策諮詢，致力於促進工程科學技術事業的發展。中國工程院設有機械與運載工程、資訊與電子工程、化工冶金與材料工程、能源與礦業工程等 8 個部。

另外值得一提的是中國科學技術協會。該協會是科學技術工作者的民間組織，現已發展成為擁有自然科學、技術科學、工程技術及其相關科學的學科組織，

包含有以促進科學技術發展和普及為宗旨的 168 個全國性學會(協會、研究會)、31 個省級科協及廣泛的地方、基層組織的科技團契。

二、短中長程科技目標

中國是一個五年規劃制國家，政府每五年制定一次《國民經濟和社會發展五年計劃》。除了 1949 年到 1952 年底的國民經濟恢復時期和 1963 年至 1965 年的國民經濟調整時期外，從 1953 年第一個五年計劃開始至今，中國已經編制了 10 個「五年計劃」。為適應社會主義市場經濟發展的新形勢，從「十一五」(2006—2010) 開始，中國政府將編制「計劃」改為編制「規劃」。

制定中長期科技規劃有利於長遠科技工作的安排，如對科技基礎能力建設、學科調整等需要長期穩定支援的工作進行總體設計和指導。

近日，中國政務院發布《國家中長期科學和技術發展規劃綱要(2006-2020)》(以下簡稱《規劃綱要》)。他們認為：「這一綱要立足國情、面向世界，以鄧小平理論和「三個代表」重要思想為指導，認真落實科學發展觀，以增強自主創新能力為主線，以建設創新型國家為奮鬥目標，對中國大陸未來 15 年科學和技術的發展作出了全面規劃和部署，是新時期指導中國大陸科學和技術發展的綱領性文件。」

中國共產黨中央、中國國務院對《規劃綱要》的制定高度重視，強調發揚民主、科學決策，編製具有全局性、策略性和前瞻性的規劃綱要。中國國務院為此專門成立了中長期科學和技術發展規劃領導小組，組織中國大陸科技界、經濟界、理論界和其他方面的專家 2000 多名，在充分調查研究的基礎上，歷時兩年完成了《規劃綱要》的編製工作。規劃綱要草案形成以後，先後提交國務院常務會議和中共中央政治局常委會、中共中央政治局會議審議，並廣泛徵求了中央和國家機關各部委、各省、自治區、直轄市和各有關方面的意見。

《規劃綱要》全文共分十個部分：

- (一) 序言；
- (二) 指導方針、發展目標和總體部署；
- (三) 重點領域及其優先主題；
- (四) 重大專項；
- (五) 前瞻技術；
- (六) 基礎研究；
- (七) 科技體制改革與國家創新體系建設；

- (八) 若干重要政策和措施；
- (九) 科技投入與科技基礎條件平台；
- (十) 人才建設。

在經費部分，中國大陸國務院於 2006 年 1 月公佈的《國家中長期科學和技術發展規劃綱要（2006~2020 年）》（以下簡稱《綱要》），對未來 15 年中國科學技術發展作出了總體規劃。

這一規劃包括四個方面的內容，分別是：確定了 11 個國民經濟和社會發展的重點領域，並從中選擇任務明確、有可能在近期獲得技術突破的 68 項優先主題進行重點安排；安排 16 個重大專項；重點安排 8 個技術領域的 27 項前瞻技術，18 個基礎科學問題，並提出實施 4 個重大科學研究計畫；深化體制改革，完善政策措施，增加科技投入，加強人才隊伍建設。

(一) 2010 年投入 3600 億

《國家中長期科學和技術發展規劃綱要（2006—2020 年）》指出，「通過多方面的努力，使中國大陸全社會研究開發投入占國內生產總值的比例逐年提高，到 2010 年達到 2%，到 2020 年達到 2.5% 以上。」故 2010 年中國全社會研究開發投入應會達到 3600 億元左右，2020 年達到 9000 億元左右，占 GDP 比重分別為 2% 和 2.5%。中國政府研發資金占中國大陸全社會研究開發投入的比重，到 2010 年會逐步提高到 40% 左右。

(二) 16 個重大科技專項確定

《綱要》確定了未來 15 年力爭取得突破的 16 個重大科技專項，涉及資訊、生物等策略產業領域，能源資源環境和人民健康等重大緊迫問題以及軍民兩用技術和國防技術。這 16 個重大專項包括：核心電子器件、高端通用晶片及基礎軟體，極大型積體電路製造技術及成套工藝，新一代寬帶無線移動通信，高檔數控機床與基礎製造技術，大型油氣田及煤層氣開發，大型先進壓水堆及高溫氣冷堆核電站，水體污染控制與治理，轉基因生物新品種培育，重大新藥創制，愛滋病和病毒性肝炎等重大傳染病防治，大型飛機，高解析度對地觀測系統，載人航太與探月工程等。此外，公共安全列入優先主題，在未來 15 年內，我國將在統籌安排、整體推進的基礎上，將能源、環境、農業等 11 個國民經濟和社會發展領域確定為「極待科技提供支撐」的重點領域，並從中選擇任務明確、有可能在近期取得技術突破的 68 項優先主題進行重點安排，為解決經濟社會發展中的緊迫問題提供全面有力支撐。這些重點領域包括：能源、水和礦產資源、環境、農業、製造業、交通運輸業、資訊產業及現代服務業、人口與健康、城鎮化與城市發展、

公共安全、國防。其中，公共安全領域的優先主題為：國家公共安全應急資訊平臺、重大生產事故預警與救援、食品安全與出入境檢驗檢疫、突發公共事件防範與快速處置、生物安全保障、重大自然災害監測與防禦。

目前中國大陸科技人力資源總量已達 3200 萬人，研發人員總數達 105 萬人，分別居世界第一和第二位。但中國科技人才的創新能力和人才質量仍有待提升，特別是中國大陸尚缺乏世界級的科學家。

三、重大計劃與重點發展領域

由於中國大陸為一個計畫經濟體系，科技發展自然是以先擬訂相關計畫再利用政治和組織力量推動的方式加以落實。在中國大陸建立政權之初期，就制訂了《1956~1967 年科學技術發展遠景規劃》、《1963~1972 年科學技術規劃綱要》及《1978~1985 年全國技術發展規劃》，由於政治上的不穩定以及管理經驗及技術的不足，這些計畫基本上沒有能夠比較完整地推動。推動經濟改革之後，中國大陸這種依靠政治力量，組合資源、發展科技的作風，依然不變，只是在發展目標及推動的方式較為務實細密而已。

2005 年十屆中國大陸全國人大四次會議於 3 月 14 日表決通過了關於國民經濟和社會發展第十一個五年規劃綱要的決議，決定批准這個規劃綱要。

而該綱要於 2006 年一月發佈，綱要全文約 55000 字，共分為 14 篇：指導原則和發展目標；建設社會主義新農村；推進工業架構優化升級；加快發展服務業；促進區域協調發展；建設資源節約型、環境友好型社會；實施科教興國策略和人才強國戰略；深化體制改革；實施互利共贏的開放戰略；推進社會主義和諧社會建設；加強社會主義民主政治建設；加強社會主義文化建設；加強國防和軍隊建設；建立健全規劃實施機制。

國民經濟和社會發展第十一個五年規劃綱要根據《中共中央關於制定國民經濟和社會發展第十一個五年規劃的建議》編製，主要闡明國家整體發展，明確規範中國大陸政府的工作重點，引導市場走向，是未來五年中國大陸經濟社會發展的藍圖及行動綱領，且為該政府履行經濟調節、市場監管、社會管理和公共服務職責的重要依據。

表 3.6.1 十一五期間中央政府投資支持的重點領域

<p>1. 新農村建設</p> <p>改善及鞏固農村義務教育，農村勞動力移轉型態。公共衛生和基本醫療服務體系、飲水安全、農村公路、沼氣等可再生能源、植保工程、動植物防疫體系等。</p>
<p>2. 公共服務</p> <p>義務教育、中等職業教育和勞動力技能培訓、重大疾病防治體系、基層公共衛生、社會福利、公共文化和體育設施、就業服務、社區服務、食品藥品安全監管、安全生產監管、煤礦安全監察設施及之成體系、防洪氣象、地震等防災減災、生態移民、民艱地區和邊疆地區發展等。</p>
<p>3. 資源環境</p> <p>能源和重要礦產資源地區地質勘查、生態環境保護與修復、環境污染治理、節能節水節地等。</p>
<p>4. 自主創新</p> <p>知識創新工程、重大科學工程及科技基礎設備、高科技產業化、重大技術裝備自主研發及國產化、資源節約技術研發和推廣等。</p>
<p>5. 基礎設施</p> <p>國家鐵路、國家高速公路、重要港口和航道、樞紐機場等重要之線機場、空管設施、重大水利工程設施、資訊化及資訊安全基礎設施、可再生能源、城市供水網絡、城鎮污水及垃圾處理設施。</p>

四、執行研究之機構

中國大陸科學技術教育指導委員會，成立於1998年，為國務院內最高階的創新政策協調單位。國務院首相作為國家科技和教育政策的決策者，並擔任協調中央和地方的創新政策。

在部會層級，在1998年設立的科學技術部，為創新政策的規劃和施行的主要單位。透過該行政機制，實施許多計畫，包括：為基礎與實用的R&D提供資金、提供企業，特別是小中型企業創新，管理並促進中國大陸科學園區和育成中心的成立，並且在科學技術領域方面開發人力資源。

其他部會也在特定資金方面參與創新政策。例如：教育部監督和資助中國大陸的大學院校，而財政部則負責撥專款鼓勵中小型科技創新公司。

中國大陸國家自然科學基金會(NSFC, www.nsf.gov.cn) 於1986年2月在國務院批准下設立，以管理國家自然科學專款。NSFC支持基礎研究並使用基礎研究，該基金會為直接對國務院負責。NSFC的主要資金來源為政府撥款。NSFC雇用184名人員，該基金會2004年的年度預算約為70億人民幣。

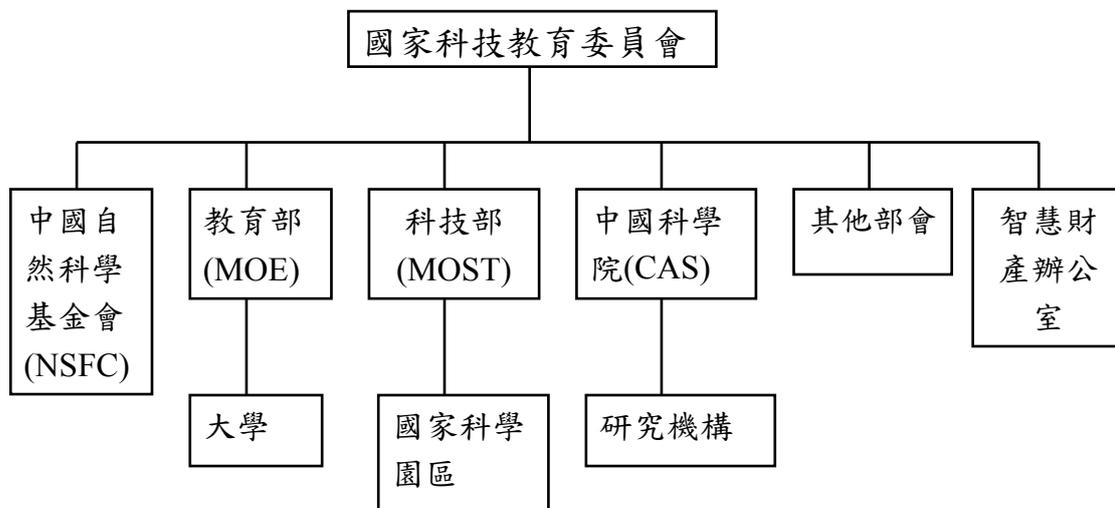


圖 3.6.2 中國大陸科技組織

五、主要公立研究機構與法人研究機構

(一) 主要科研機構

中國大陸的科研體系主要由國有研究開發機構、高等學校、企業等方面的科技力量組成。

1. 國有研究開發機構

國有研究開發機構是中國大陸研究開發的重要力量。2002 年，中國大陸國有研究開發機構有 4347 個，其中屬中國科學院的有 98 個。設在國有研究開發機構中的國家重點實驗室共有 68 個，其中設在中科院下屬院所的重點實驗室為 52 個。國有研究開發機構中從事 R&D 的人員共有 20.6 萬名。

中國科學院成立於 1949 年 11 月 1 日，目前它不僅是中國科學技術方面的最高學術機構，同時也是全國自然科學與高新技術綜合研究的發展中心。在中國科學院所屬的科研機構中，集合了一大批中國最優秀的科學家。他們主要從事基礎研究、社會公益研究、高新技術研究與開發，以及興辦高新技術產業。同時，培養了一大批優秀科技創新人才。中國科學院擁有分布在全國各地的專業科技人員 6 萬餘名。他們在 100 多個研究所、400 多家科技企業、3 所院屬大學，以及北京地區以外的 13 個分院中工作。

中國科學院院士是國家設立的科學技術方面的最高學術稱謂，每兩年增選一次。在中國大陸，院士擁有終身榮譽。年齡超過 80 歲的院士獲得資深院士的稱號。在 2004 年 6 月召開的中國科學院大會公佈的資料表明，中國科學院擁有院士 676 名，其中資深院士 159 名、女院士 44 名、外籍院士 41 名。

未來 10 年中，中科院計劃建成 80 個左右具有強大科技創新和持續發展能力、特色鮮明的國家研究所，其中約 30 個研究所有望成為世界公認的高水準著名研究機構。

中國農業科學院是中國的國家級農業科研機構，擔負著全國農業重大基礎與應用研究和高新技術產業開發研究的任務，在解決農業及農村經濟建設中基礎性、方向性、全局性、關鍵性重大科技問題等方面發揮著重要的作用。中國農業科學院目前擁有 39 個研究所（中心），其中從事種植業研究的有 16 個，養殖業 10 個，經濟、環境資源 8 個，農業工程和高新技術 5 個。中國農業科學院現有科技人員 5975 人，擁有 2 個國家重點開放實驗室。

坐落在北京西郊玉泉山下的中國林業科學研究院成立於 1958 年，目前是中国大陸林業局直屬的社會公益性科研機構。主要任務是：以林業應用研究為主，同時開展應用基礎與高新技術研究、開發研究和軟科學研究，著重解決林業建設中帶在全局性、綜合性、關鍵性和基礎性的科學技術問題，為建設現代化林業服務。主要研究領域包括：森林培育、森林生態環境與保護、資源管理、木材加工利用、林產化工、資源昆蟲、林業經濟與科技資訊等。目前下設 11 個研究所、4 個研究開發中心、4 個林業實驗中心，分佈在全國 11 個省（區、直轄市）。全院建成 2 個國家級工程（技術）研究中心、8 個部級重點開放性實驗室。

中國醫學科學院成立於 1956 年，是中国惟一的國家級醫學科學學術中心和綜合性科學研究機構。它擁有 20 多個研究所，其中包括臨床醫學研究所、基礎醫學研究所、心血管病研究所、藥物研究所、醫學資訊研究所、腫瘤研究所、醫藥生物技術研究所等；還有 7 所醫院、4 所學院和 5 所分院。

中國環境科學研究院是直屬中國大陸環境保護總局的國家級綜合性環境科研機構。目前擁有 17 個研究所、實驗室和中心；形成了包括兩名院士、近百名高級研究人員和一批博士、碩士研究生的 400 餘人的科研、開發與教學隊伍。

2. 高等學校

2002年，中國擁有高等學校1396所，R&D人員18.1萬。設在高等學校的國家重點實驗室為96個。

近年來，在中國的大學中，有關應用性基礎理論的研究進展很快。清華大學、北京大學、浙江大學和復旦大學等一批著名大學的研究一直處於國內的領先地位，在國際上似乎也享有盛名。

在與其他研究機構及企業的合作中，中國大陸的模式：先在大學進行研究，再把成果應用到生產，即用理論來解決生產實踐中的問題，形成市場上富有競爭力的產品，把成果轉化成市場需要的商品。

在2001年的中國大陸「三大獎」中，國家自然科學獎18項中有9項是有高等學校參加的，占50%；國家發明獎12項當中有8項是高校參與的；科技進步獎137項中高校參與了64項。高校科研力量的作用和地位在近幾年的上升是不言而喻的。

2002年高校科技產業工作也取得了很大的發展，2002年度全中國大陸高校校辦產業共產生營收720億人民幣，比2001年度增長了19.4%，其中科技型企業營收為539億人民幣，占總額的74.86%。

3. 企業

在計畫經濟時期，中國大陸的科技研發資源主要分布在獨立研究院所，科技研發工作也主要在獨立研究院所和高等學校中進行。隨著中國大陸科技體制改革的進行，其科研主體似乎已經實現了從獨立研究院所轉向企業的策略改變。

2002年，中國大陸國有大中型企業為2.3萬家，其中有研發活動的企業數為1萬家左右，有下屬科技機構的企業數近6000家，總計R&D人員超過了40萬。近年來，大量高技術企業在中國迅速崛起，發展壯大，有的已經發展成為在中國舉足輕重和具有相當規模的企業集團，如聯想集團、四通集團、方正集團、紫光集團、東大阿爾派集團等，它們還創造出了一批有足夠影響力的著名品牌。

為了提升中國大陸的產業技術，其政府已經採取了一系列措施，支援創新企業研發中心的建設，打算用5到10年的時間內創立很多以創新企業為主體的國際一流研發中心，並推出一批居於國際前沿的原創性研發成果，為中國大陸本身的企業提供有益的借鑒和應用。

(二) 科研機構轉制

與中國大陸體制改革相呼應，中國的科研機構目前正在進行轉制，並且取得了初步成果。中國科研機構的轉制主要涉及偏產業性質的科研院所和公益性質的科研院所。

1. 產業性質的科研院所

1999年，10個中國大陸國務院產業部門所屬的242個科研機構實施管理體制改革，具體方式可以自主選擇，包括轉變成科研型企業、整體或部分進入企業和轉為技術服務與仲介機構等。經其政府批准繼續保留事業單位性質的少數科研機構，也要引進科技型企業營運機制。

到2000年底，這242家科研院所的轉制工作已經完成。這是中國大陸科研院所體制改革的一項重大舉措。隨著1999年中央直屬242家面向產業的科研院所全部實現企業化轉制，其中一些科研院所進一步開始往股份制、上市籌資等方向發展，出現一大批「科」字頭的上市公司，知識和資本結合得更加緊密。過去的「所長」，如今的身分變成了「董事長」或者「總經理」。市場成為決定科技發展方向與規模的關鍵性因素。

2000年，又有11個部委管理的134個技術開發類科研機構完成企業化轉制。據2003年上半年對276個轉制科研機構（占部門轉制院所的86.5%）調查：轉制院所在中國大陸國家產業科技創新中仍然發揮著骨幹作用，2002年276個轉制科研機構承擔國家科研項目經費達18億人民幣，比2000年增長了18.4%。使其產業的技術擴散和服務能力繼續增強不少，2002年橫向科技服務收入達到55.4億人民幣，比2000年增長23.9%。科技產業規模特別是經濟效益明顯提升，2002年實現總收入303億人民幣，比2000年增長31.8%；實現利潤18.5億元，比2000年增長35%；轉制前收入過億元的有30多家，2002年過億元的已達到50多家，並有4家收入過10億元。

其地方開發類科研機構也在穩步推進。到2003年底，已有70%以上的地方開發類機構完成了工商註冊，有近一半的省（區、市）屬開發類科研機構轉制工作全面完成。江蘇、浙江、寧夏、重慶、青島、瀋陽、武漢、廣州、杭州等地在院所實現轉制的基礎上實施公司製改造，轉制院所初步建立起了現代企業制度。如江蘇省19家轉制科研機構2002年營收均超1000萬人民幣，人均達31.8萬人民幣，比2000年翻了一番。又如：浙江省廣播電視研究所2002年總收入為4668萬元，淨利潤542萬元，分別為改制前的4.7倍和7.3倍。

2. 社會公益類科研院所分類改革

中國大陸在推進技術開發類科研機構向企業化轉制的同時，公益類科研機構分類改革工作也在 2001 年啟動。到目前為止，有 18 個部門、占 94% 的部門屬公益類院所已經制定並實施了改革方案。248 個公益類院所改革的結果是：按非營利性科研機構管理、由國家重點支援的院所為 89 個，占原有機構數的 36%。轉為企業的院所 61 個，占機構數的 25%。其他機構透過併入大學、轉為其他事業單位、轉為仲介機構多種模式發展。

六、其他鼓勵科技發展之經濟、財稅狀況、法規與環境建置

中國大陸在科技基礎設施方面，經過近年來的努力，逐漸形塑成科學研究設施完備國家，包含有國家重點實驗室、重大科學工程、高速的網路科技研發環境、大型的科學數據庫和文獻資源共用中心等。

(一) 國家重點實驗室和重大科學裝置

中國大陸國家重點實驗室系統始建於 1984 年。原國家發展計劃委員會（現在的國家發展改革委員會）為加強中國大陸的科學研究，選擇大學和研究所中的優秀研究團隊，集中配備先進的儀器設備，實施國家重點實驗室建設計劃。

1984 年至 1993 年，國家發展計劃委員會投資 9.1 億元人民幣，建造 81 個國家重點實驗室；1991 年，利用世界銀行貸款，投資 8634 萬美元和 1.78 億元人民幣，再建設 75 個國家重點實驗室。之後，對部分實驗室進行汰舊換新與調整，2002 年中國的重點實驗室總數為 164 個，涵蓋了中國基礎學科各個領域。

近年來，中國開始多項重大科學工程，致力於重大科學裝置建設。2004 年，投資總計高達 18 億元的北京正負電子對撞機改造和上海第三代同步輻射光源建設兩項重大工程先後開始全面實施。北京正負電子對撞機改造工程總投資為 6.4 億元，預計將用五年時間完成。屆時，這個目前中國大陸最大的科學裝置主要性能將會提高 100 倍，保持國際領先地位。此外，總投資高達 12 億元的上海第三代同步輻射光源項目預計 2010 年完成。同時，中國目前還有 LAMOST（拉莫斯特）大型天文望遠鏡、全超導托卡馬克裝置、蘭州重離子加速器冷卻儲存環等多個重大科學裝置正在建造中。

中國大陸的國家重點實驗室和重大科學裝置在基礎研究、人才培養、科學突破方面起了重要作用，已成為其基礎研究的主力軍。部份實驗室整體實力已達到國際水準，在承擔國家重大科技研發任務、解決經濟建設中的重大科學技術問題中作出了重要的貢獻，並獲得重要的研究成果。

在分析測試儀器方面，中國建立許多國家級分析測試中心，這些中心承擔著全國科技研發的分析測試工作。目前國家級分析測試中心共有 14 個，涵蓋了金屬、建材、生物醫學、環境、食品、地質等領域。

(二) 網路科技研發環境

1994 年，中國大陸首次接入國際網路，同時，中國大陸開始投資建設中國教育和科研網（CERNET），利用網路進行教育和研究。之後，在短短 10 年內，中國大陸的網路快速發展，網路科技研發環境也日益完善，不論是硬體設施、網路規模和網際網路的電腦數量、用戶數量、網路服務內容等都有了長足進展和改變。

截至 2003 年 12 月，CERNET 主要網路傳輸速率達到 2.5Gbps，地區網路傳輸速率達到 155Mbps，涵蓋全國 31 個省市區近 200 多座城市，自有光纖 2 萬多公里，獨立的國際出口帶寬超過 800M。CERNET 目前有 10 個地區中心、38 個省節點，網路大學、教育機構、科研單位超過 1300 個，用戶超過 1500 萬人，是中國科研和教育資訊化的基礎平臺。

CERNET 是中國大陸開展下一代互網路研究的試驗基地。2000 年，中國下一代高速網路交換中心 DRAGON TAP 在 CERNET 網絡中心建成，首次實現了中國大陸與國際下一代網路的互聯。2004 年 3 月，CERNET2 試驗網開通，這是中國第一個 IPv6 主幹網，也是世界上規模最大的純 IPv6 網。

(三) 科學數據庫和科技文獻資源

在科學數據庫和科技文獻資源建設方面，中國大陸目前的數據庫已經覆蓋了各個領域和學科，如天文學與空間科學、地理與地質、氣象、地震、環境、生物學、醫學等領域。為了實現科技文獻資源的開放與共用，2000 年 6 月建成了中國科技圖書文獻中心，由中國科學院文獻情報中心、中國科學技術資訊研究所、機械工業資訊研究院、冶金工業資訊標準研究院、中國化工資訊中心、中國農業科學院圖書館、中國醫學科學院圖書館聯合組成的一個虛擬的科技文獻資訊服務機構，主要負責採集和收藏理、工、農、醫各學科領域的科技文獻資源，並提供科技文獻資訊服務。

(四) 科技人力國際流動的對策

對海外留學人才的重視與爭取，是中國科技配置政策之重要舉措。中國在八

○年代初才開始採取對外開放的政策，此後留學生出國者人增，但和台灣早年的情況類似，絕大多數學成的留學生均留在當地就業，回國服務貢獻所學的比例很小，尤其以留學美國者最為明顯。目前以美國為主的型高科技公司聘用大陸留學生的比重快速增加，早已超過從台灣出去的留學生。隨著中國經濟水準及產業技術的提升，已有少部份的大陸留學生嘗試回國發展及創業的可能性。以台灣八○年代發展資訊電子工業的經驗，留學生回國是引進先進技術最有效的途徑。

近幾年來，中國大陸也認知到吸引留學生回國對高科技產業升級的重要性，不但大學及科研機構爭先以各種優惠措施吸引留學生回國服務，目前幾個重點高科技開發區及其所在的城市，均積極吸引海外留學生回國創業，以深圳、上海、北京中關村為例，對留學人員有中國公民身份，回國創業、長期居住，應予辦理居民身份證。作為華人，他們不同於一般的外國人，建議給他們辦理長期居留證。同時對回國創業的留學人員出境及申辦港澳多次往返方面放寬限制、簡化手續，以利他們保持與海外企業的聯繫和科技資訊管道。對留學創業企業註冊上給予靈活選擇的方便。考慮到留學人員的特殊身份，建議允許他們在創辦企業時，根據時機需要，既能選擇以內資資格註冊。根據不同行業對資金的實際需要，在註冊資金額度上適當降低。

2000年，中國政府支持其留學生在美國矽谷成立華源科技協會，打著「矽谷設計、大陸製造」的旗號，吸收大陸留美科技精英，鼓勵其回國創業。中國官方及北京中關村主管日前前往矽谷，協助華源設立相關事宜，中關村甚至在矽谷設立辦事處，安排當地通訊公司，赴上海、北京尋找海爾等手機製造商⁵。

(五) 產學合作之政策

產學之間轉換靈活是大陸研發體制中的一項特色，各大著名學校都有一些校辦企業，為學校的經費及福利提供了很大的助力。但和歐美先進國家產學合作的經驗相比，大陸科技研發機構與產業的網路系統還有待改善。觀察到的大陸創新系統的互動的特點之一是科技機構自辦企業，與企業聯手進行技術創新的確很少。這其中的問題主要出在體制和科技發展的環境上。在中國大陸的體制下，相關的資訊極不透明，創新機構之間缺乏互相信任是影響知識流動的重要因素。在進行科技成果轉化時，大多數企業希望風險分擔，提出投產後可以從利潤中分成，但是由於無法了解產品所可能產生的經濟效益，因此，在協商談判利潤分享時，就碰到了很大的困難，久而久之雙方就產生了不信任，也因而阻礙了科技成果的轉讓效果。再者是有關智財權的歸屬的問題。

⁵ 參考『大陸科技體制改革及其對兩岸科技產業的影響』，2002年，中華經濟研究院。

第四章 結論與建議

第一節 結論

綜合前一章的結果，本研究對各國科學技術與創新政策觀察所得到的初步發現分別如下：

一、韓國

(一) 南韓試圖提升科技最高主管的地位以強化科技整合的機制。

南韓從 2004 年起，將科技部部長的位階提升至副總經理的層級，藉由此科技副總經理的職位，似乎才能有效地整合各部會中與科技相關的議題。同時，原科技部另外成立「科技創新辦公室(OSTI)」來協助有關各項科技領域的跨部會協調；以及有關整體性科技政策的制定。

(二) 南韓有系統地規劃中長期科技計畫。

南韓透過原科技部底下的科技評估與企劃研究院 (KISTEP)進行正式的第三次技術預測/前瞻，以有效地規劃非常前瞻性的科技發展。此研究院並與 OSTI 辦公室及南韓科技委員會 (NSTC)整合，以有效發揮真正的預測與規劃之功能。

(三) 南韓強化公共科技研發的績效評估以提升研發的效率與效能；同時並試圖建立起評估方面的能力。

南韓於 1999 年由南韓科技委員會 (NSTC)發起與建立該國科技研發投入評估體系，主要的目的是要提升其整體研發投入的透明度與提升研發投入的效率與效能。除了透過 KISTEP、NSTC、與 OSTI 等單位的連結之外，以將評估的結果與預算經費的核可加以連結，以充分發揮這方面的效能。

二、日本

(一) 日本 CSTP 發揮起協調與整合的(指揮中心)角色。

日本綜合科學技術會議 (CSTP)位在首相內閣府之內，由於位階層次很高，因此，得以進行跨部會的協調與長期的規劃。

(二) 日本這幾年相當重視(產學、產研合作)技術移轉、衍生企業與相關智慧財產發展。

日本最近幾年透過一連串的立法措施 (如技轉辦公室的設置、國立大學法人化、研究機構技術移轉等辦法)使得大學的研究成果能夠更有效地進行移轉。另外一方面，產學合作衍生公司的數目也有快速的增加。

(三) 日本第八次技術前瞻/預測，執行上有明顯的改變，而且與科技政策的制定上有更明顯的連結。

日本科技政策研究所 (NISTEP) 2004 年起著手進行第八次的技術預測。此次預測的作法之特色，除了結果與日本科技政策的制定有更多的連結之外，在方法上也有了創新一採多重預測法。除了原有的德菲法 (Delphi)之外，另外搭配了情境預測法 (Scenario)、社會經濟需求法、與資料庫數據分析等方法。事實上，本次預測的結果是日本「第三期科技基本計畫」很重要的參考。

三、澳洲

(一) 澳洲藉由BAA(中長期科技計畫報告)的完成來建立科技發展方向的協調與一致性。

澳洲雖然本質上較不強調規劃式的科技政策，不過，其之前的 ”Backing Australia’s ability” (BAA) 之完成的過程，事實上就整合了各部會的意見。也就是說，本報告的完成本身即已進行了各項的協調。同時利用之後每一年的 Review 報告，來審視與檢討計畫的執行成效。

(二) 澳洲藉由 PMSEI 與 CCST 等委員會的運作，來進行有關科技方面的跨部會協調。

澳洲政府有兩個重要的科技管理與決策機構：總理科學、工程和創新委員會 (Prime Minister’s Science, Engineering and Innovation Council, PMSEI) 與科學技術協調委員會 (Coordination Committee on Science and Technology, CCST)。前者是澳洲最高科技政策決策機構，由總理親自擔任主席，委員則包括各部會部長。

四、新加坡

(一) 新加坡試圖從「引進型創新體系」走向更高度「自主創新型」體系。

新加坡雖然整體的資源並非很多，但是仍然強調對知識經濟發展的重視。從其第四期國家科技計畫 (2006-2010) 中可知，該國希望在未來五年內能將全國研發投入佔 GDP 的比例提高至 3%。同時，比之前更加著重基礎研究的投入。

(二) 新加坡建立 MCRD、RIEC 及 NRF 等高層政府主管參與式的科技相關單位，以進行更有效的協調與整合。

新加坡除了在 2004 年成立了由副總理主持的研發內閣委員會 (Ministerial Committee on Research and Development, MCRD) 之外，另外於 2005 年成立由總理擔任主席的「研究、創新與新創事業委員會 (Research, Innovation and Enterprise Council, RICE)」以協調及促進有關研究、創新、創業方面的發展。同時，亦於 2006 年初成立新加坡國家研究基金會 (NRF)，以進行前瞻性、策略性研究的規劃與協調。

(三) 新加坡藉由五年一度的「科技計畫」來達成一致性的前瞻科技發展方向。

新加坡每五年發展一期的「科技計畫」報告，在完成「科技計畫」的過程中，進行了某種程度的「預測」以及各部會、各機構的專家意見之整合。

(四) 新加坡實施國家層級的策略性研發聚焦。

整體而言，新加坡的技術研發投入鎖定在生命科學與生醫科學、資訊與多媒體、以及水資源與環境科技等三個領域。可說是全球極少數真正在科技發展上聚焦的國家。

五、印度

(一) 逐漸有系統的擬定科技/創新政策。

印度在早期並沒有特別的科技政策，但是從 1990 年代起，逐漸開始有部分具體的科技政策與創新政策。

(二) 試圖在特定的領域中建構國際上的競爭優勢。

印度在全球科技與產業的競爭中，試圖在資訊軟體科技、太空科技以及過期專利藥等領域建立特別的競爭優勢。

(三) 開始著重相關基礎建設的建構。

隨著這幾年印度經濟的快速發展，該國政府逐漸瞭解到，基礎建設之不足對整體經濟發展的傷害，因此，最近幾年在投入面中亦很關注基礎建設方面的努力。

六、中國大陸

(一) 開始在十一五計畫中，指出發展「自主創新」能力的重要性。

中國大陸 2005 年通過的十一五計畫，「自主創新」是整個計畫中非常重要的一部分。2006 年 1 月其國務院公佈「國家中長期科學與技術發展規劃綱要(2006-2010 年)」並指出中國大陸希望其整體研發投入佔 GDP 的比例在 2010 年可達 2%；至 2020 年時，可達 2.5%。目前科技政策開始將焦點從「中國製造」轉到「中國創造」。

(二) 透過國務院「國家科技教育委員會」來協調整合(1)跨部會(2)中央與地方的科技相關發展。

七、綜合性討論

比較上述有關各國的研究發現，吾人進一步可以得到的總和性結論，包括：

(一) 本研究探討的國家中，韓國、日本、澳洲、新加坡等，都有透過有系統的方式，來產生該國的中長期「科技計畫」。

(二) 日、韓兩國皆透過技術前瞻/預測方式，來進行其中長期的科技規劃，在方法上除了 Delphi 法之外，另外增加了其他方法(如 Scenario)。

(三) 除了韓國明顯的提升該國科技部部長的位階並擴充科技協調/整合/規劃辦公室資源之外，其他各國(日本、澳洲、新加坡、中國大陸等)也都有高層(總理或副總理)來負責協調與整合科技體系的運作。

(四) 日、韓這幾年試圖透過建立研發績效評估制度的機制來提升科技研發的效率和效能。

(五) 不只是新加坡，日、韓兩國最近幾年亦特別強調選擇與集中 (Selection and Concentration) 的科技資源規劃與整合之概念。

第二節 政策上的建議

本研究參考前述所得到的研究發現，進一步提出以下對我國政府的政策建議：

一、宜在國家層級上考量建立更有系統的中長期科技規劃制度

我國除了過去有一些零星的產業技術之預測之外，一直都沒有進行正式的、有系統的國家層級之技術預測/前瞻。本研究從韓國的參訪中，得知甚至中國大陸都已著手準備進行技術預測。過去有學者進行研究並指出，一旦一個國家的研發佔 GDP 的比例大於 2% 時，即應該進行有系統的技術預測。而我國的 R&D / GDP 比例已經大於 2.4%，因此，似乎到了好好思考進行全國性的技術預測了。

二、宜考量建立更有效的科技資源協調與整合機制

我國在科技資源的規劃與協調上，行政院科技顧問組與國科會一直扮演很重要的角色。但是，吾人如果從這兩個組織的「專業人力數」（與規劃、預測、協調、績效評估等有關之人力）與「位階」來看的話，可以發現明顯地不足。譬如說，因為人力不足，無法進行有系統的規劃；又如，位階不夠高，則很難進行跨部會的整合。因此，建議政府利用此刻政府組織再造的機會，進行有關科技組織的改造。讓行政院科技顧問組的召集人由副院長(含)以上的人來擔任。另外，可以強化政府單位中有關科技規劃及績效評估等方面的部份。

三、宜考量建立更有系統的「科技研發績效評估」系統

科技研發績效評估的系統，大致上來說仍然是不健全的。此系統的建立，對於一個國家科技研發投入所能夠展現的成效會有很大的影響。日本、韓國這幾年都非常重視發展這方面的制度(例如建立「科技研發績效評估」指導方針)。建議我國亦能盡快著手於科技研發績效評估體系的建立。

四、宜在科技政策上考量與中國大陸/印度科技創新體系的可能關係與連結上的需求

中國大陸與印度兩國的科技政策中值得我國學習的也許仍然有限，但是該兩國最近幾年的經濟發展卻是非常的快速。因此，吾人可以從科技政策或國家創新系統的角度，來檢視其發展對我國可能造成什麼樣的機會，並進一步思考因應的政策。此外中國大陸已經開始強調「自主創新」及「中國創造」的概念，所以，也建議我國政府亦應積極思考因應的對策。

參考文獻

1. 王健全 (2003), 「強化我國科技決策體制與推動國家創新體系」, 科技發展政策報導
2. 吳思華 (2002), 「知識經濟、知識資本與知識管理」, 台灣產業研究, 第四期, 遠流出版公司
3. 吳豐祥 (2004), 「創新型經濟發展環境建制之研究」, 工業技術研究院委託計畫, 2004年8月
4. 吳豐祥、李秋緯 (2004), 「我國產學合作發展再探」, 科技發展政策報導, 2004年9月, SR 9309期
5. 謝邦昌, 鄭宇庭, 陳立功, 林滋梅, 穆萃, 王顯達(2003), 「台灣地區第一次技術創新調查結果之國際比較」, 科技發展政策報導
6. 劉孟俊, 溫麗琪, 陳信宏, 王京明, 劉大年(2001), 「主要國家發展知識經濟與知識經濟產業之政策研究」, 經濟部研發會
7. Archibugi, D. and Coco, A., (2004) *A New Indicator of Technological Capacities for Developed and Developing Countries* (ArCo) SPRU Electronic Working Paper Series Paper No.111, pp.1-51
8. Avveduto, S. and Silvani, A. (1988), "University-Industry Relationship: the Possible Role of Science Parks in Italy", International Journal of Institutional Management in Higher Education, v. 12, # 12, pp. 176-188
9. Betz, Frederick (1996) "Industry/ University Centers in the USA," Industry & Higher Education, pp.349-354
10. Edquist, C. (2001) "Innovation policy: a systemic approach," In *The globalizing learning economy*, edited by D. Archibugi and B.-Å. Lundvall. New York / Oxford:Oxford University Press.
11. Edquist, C., and B.-Å. Lundvall. (1993) "Comparing the Danish and Swedish national systems of innovation," In *National systems of innovation: A comparative study*, edited by R. Nelson. Oxford: Oxford University Press.
12. Nelson, Richard (1993) *National systems of Innovation: a Comparative study*, Oxford University Press
13. Patel, P. and K. Pavitt. (1994) "National innovation systems: Why they are important and how they might be measured and compared," *Economics of Innovation and New Technology* 3: 77 – 95.
14. Peters, Lois and H. Fusfeld (1982), University-Industry Research Relationships, National Science Foundation, USA
15. Rahm, D. Barry Bozeman, and Michael Crow (1988 Nov./Dec.), "Domestic Technology Transfer and Competitiveness: An Empirical Assessment of Roles of University and Governmental R&D Laboratories", Public Administration Review, pp. 969-978
16. Sumny, L. W. (1989), "Role of University, Government and Industry Cooperation in Regaining U. S. Competitiveness", Proceedings of the Eighth Biennial University-Government-Industry Microelectronic Symposium,

南韓

1. 吳思華、溫肇東、方亮淵，「韓國科技政策之典範轉移」，韓國數位內容產業創新研討會，經濟部技術處，2003年7月21日。
2. 戴曉霞，「學術卓越的追求與世界級大學之特質」，『大學評鑑、進退場機制與提昇國際競爭力』學術研討會，淡江大學，2005年4月22日。
3. Kim Byung-Dong (2005), S & T Policy and Biotechnology in Korea, the 5th SCA conference, 2005/05/11。
4. Lee Jang-Jan (2005), Practice and its New Direction of Government R&D Program Evaluation in Korea, International R&D Evaluation Symposium, 30 May
5. 中華民國外交部 - 亞太地區_大韓民國(南韓)國情簡介
<http://www.mofa.gov.tw/webapp/fp.asp?xItem=85&ctnode=276&style=comuprint>
6. 南韓科技部 (MOST) 網站: www.most.go.kr
7. 南韓產業資源部 (MOICE) 網站: www.moice.go.kr
8. 南韓情報通訊部 (MIC) 網站: www.mic.go.kr
9. 南韓教育與人力資源部 (MOE) 網站: www.moe.go.kr
10. 南韓國家科技委員會 (NSTC) 網站: www.nstc.go.kr
11. 南韓總統科技顧問會 (PACST) 網站: www.pacst.go.kr
12. 南韓科技政策研究院 (STEPI) 網站: www.stepi.re.kr
13. 南韓科技計畫評估院 (KISTEP) 網站: www.kistep.re.kr
14. 南韓產業技術評估院 (ITEP) 網站: www.itep.re.kr
15. 南韓科學與工程基金會網站(KOSEF) www.kodef.re.kr
16. 南韓研究基金會 (KRF) 網站: www.krf.or.kr

日本

1. 許瓊文 (2002)，「日本的技術政策」，工研院經資中心，2002年7月
2. 黃婷花，日本與我國科技研究計畫補助機制之比較與分析
3. 蘇顯揚，日本政府科技政策形成及績效考評機制之研究
4. 台日高科技新創企業合作現況調查(一)日本政府為鼓勵高科技新創企業所制定的新政策，台日經濟貿易發展基金會，2004年11月
5. 文部科學省科學技術政策研究所 (NISTEP) 報告，2005年3月
6. 日本產業技術動向，2006.01.20，No.產 06-004ITRI TOKYO
<http://w3.itri.org.tw/japan/>
7. 王逸，中國大陸國際合作局，情況交流，2005-10-28

8. 沈淑菁，日本「智慧財產戰略報告書」概要，經濟部智慧財產局，2005/06/03 科學新聞，<http://doit.moea.gov.tw/09webs/jp.asp> 經濟部技術處 94.11.09 發布
9. 中國科學技術資訊研究所
http://www.chinainfo.gov.cn/data/200412/1_20041208_98327.html
10. 日本文部科學省 <http://www.mext.go.jp/>
11. 日本經濟產業省 <http://www.meti.go.jp/>
12. 獨立行政法人產業技術綜合研究所 http://www.aist.go.jp/index_en.html
13. 特殊法人日本學術振興會所 <http://www.jsps.go.jp/english/index.html>
14. 科學技術政策研究所 <http://www.nistep.go.jp/index-e.html>
15. 日本總合科學技術會議網站-www8.cao.go.jp/cstp/sandt/taisei.pdf

澳洲

1. 林殿琪，「澳洲委員會擬撥近九千萬美元成立卓越研發中心」，科技發展政策報導，2003 年 3 月
2. 經濟部投資業務處，澳大利亞投資環境簡介，2005 年 9 月
3. Australian Research Council 官方網站，王如哲，「澳洲高等教育經費補助機制的演變」，教育研究資訊雙月刊 6(6)，1998 年
4. 李瑞祥，「澳洲科技發展中長期計畫」，全球科技精瞭望，2005 年第 2 期，中國科學技術訊息研究所加工整理，2005.05.16。
5. 駐澳大利亞科技組，「澳洲聯邦科學暨工業研究院(CSIRO)政策改變」國科會駐澳大利亞科技組，文章來源：2006/01/31 澳洲人報(The Australian)，發佈時間：95.02.07國科會國際合作處簡訊網
6. 行政院國家科學委員會，2005 科技計劃補助機制暨國際合作研討會 (http://www.takming.edu.tw/otc/tec/pages/members/Prof_Alan_M_Johnson.htm)
7. 國科會國際合作處網頁
8. 經濟部技術處(<http://doit.moea.gov.tw/09webs/australia.asp>)
9. 「蛻變中的澳洲教育與職場—大學與業界的合作」，澳洲教育中心 (澳洲政府教育部唯一駐台官方機構，<http://www.aec.org.tw>)。
10. 工業技術研究院國際合作知識分享網
<http://www.ipc.itri.org.tw/content/menu-sql.asp?pid=32>
11. 中國國際科技合作網，世界各國科技簡況，澳大利亞 <http://www.cistc.gov.cn/>)
12. 經濟部投資業務處，澳大利亞投資環境簡介，2005 年 9 月
13. 澳大利亞商工辦事處，澳大利亞外交和貿易部宣傳司
(http://www.australia.org.tw/media/info_on_aus_ch_inno.asp)
14. 中國國際科技合作網，世界各國科技簡況，澳大利亞(<http://www.cistc.gov.cn/>)
15. 澳洲工業、旅遊、資源部官方網站(<http://www.industry.gov.au/>)
16. 澳洲研究委員會官方網站(<http://www.arc.gov.au>)

17. 澳洲科學與工業研究組織官方網站(<http://www.cisro.gov.au>)

新加坡

1. 郭光輝，「新加坡美國合作開發創造性技術的突破能力」，科技發展政策報導，2005年3月
2. 吳漢鈞，「新加坡2010國家科技藍圖5年135億強化三大領域」，聯合早報，2006年2月20日
3. 申會水，國際科學技術發展報告2003 中國科技訊息研究所加工整理，2003年6月
4. 新加坡貿工部2006-2010年科技計畫藍圖(S&T Plan 2010 Report (Final as of 10 Mar 06))
5. 秦宗春 (1999)，『韓國與新加坡科技發展之比較』，經濟部經濟情勢暨評論季刊第三卷，第三期
6. 翁東輝，「新加坡投資七十億美元打造世界級生物科技基地」，經濟日報，2004年3月17日
7. 李蕙瑩 (2004)，「新加坡大學研究中心與產業間的技術移轉」，科技發展政策報導 SR9306338
8. 賀英明，「新加坡設立專門機構 加強與工業界聯繫與合作」，科技部中小企業創新基金，中國科學技術訊息研究所加工整理，2005年3月
9. Wong Poh Kam、Singh Annette、NUS Entrepreneurship，「The National Innovation System In Singapore」，February 2005
10. 「European Trend Chart on Innovation : Annual Innovation Policy Trends Report for Japan, China, Korea, Taiwan, Singapore, India, Malaysia, Thailand, Indonesia」，European Commission Enterprise Directorate-General，2005
11. 經濟部業務投資處
12. 工研院產業技術政策知識管理系統
(<http://itp.itri.org.tw/old/net/singapore.html>)
13. 新加坡貿工部 (Ministry of Trade and Industry, MTI) 網站
14. 中華人民共和國駐新加坡共和國大使館經濟商務參贊處網站
<http://sg.mofcom.gov.cn>
15. 新加坡概況，中國國際科學合作網 (<http://www.cistc.gov.cn>)
16. 工研院產業技術政策知識管理系統
(<http://itp.itri.org.tw/old/net/singapore.html>)
17. 新加坡科學技術與研究處官方網站 Agency for Science, Technology and Research, A*STAR (<http://www.a-star.gov.sg>)
18. 新加坡貿工部 (Ministry of Trade and Industry, MTI) 官方網站

印度

1. 「2005年印度投資環境簡介」，經濟部業務投資處，民94年9月
2. 馬仁宏，「印度新藥專利申請」，科技發展政策報導，2005年9月
3. 馬仁宏，「印度政府決心建立全球專利資料庫加速專利審查」，科技發展政策報導，2005年9月
4. 方天賜，「印度官方鼓勵頂尖大學設立科技園區」，駐印度代表處科技組，The Hindu, December 2, 2005, p. 3.，94年12月23日
5. 方天賜，「印度軟體產業希望結合印度國家實驗室的研究成果」，駐印度代表處科技組，The Hindu, December 7, 2005, p.18.，94年12月14日
6. 羅珮軒 詹文男 (2003)，「主要國家資訊服務業政策分析」，資策會，2003年7月
7. 汪凌勇 (2005)，「科技計劃面前的國家百態 核心是預算或投入」，〈科學時報〉2005年8月9日
8. 陳信宏，「印度的經濟發展與中印比較」，經濟部技術處技術尖兵第134期 95年02月號
9. 中共中央編譯局，國際人才競爭的形勢和對策問題研究課題組，「美國、新加坡、印度等國在人才資源開發管理方面做法和經驗的比較研究」《馬克思主義與現實》，2004年第2期。
10. Science and Technology Division Taipei Economic and Cultural Center in New Delhi，國科會駐印度科技組簡報，2006年3月。
11. 「European Trend Chart on Innovation : Annual Innovation Policy Trends Report for Japan, China, Korea, Taiwan, Singapore, India, Malaysia, Thailand, Indonesia」，European Commission Enterprise Directorate-General，2005
12. 印度科技部官方網站(<http://mst.nic.in/>)
13. 印度科學和工業研究部官方網站(<http://mst.nic.in/>)
14. 印度科學與工業研究理事會官方網站(<http://www.csir.res.in/>)
15. 「印度科技發展計畫管窺」，黃軍英，中國科學技術信息研究所 (http://www.chinainfo.gov.cn/data/200405/1_20040526_80920.html)
16. 北京技術市場網站(<http://www.cbtm.com.cn/page/zcfg/show.asp?id=202>)
17. 全民創新運動網，國際創新實例，印度 (<http://www.innovation.org.tw/school/sch02.htm>)

中國大陸

1. 『大陸科技體制改革及其對兩岸科技產業的影響』，2002年，中華經濟研究院。
2. 「中國未來15年科技研發投入將達九千億人民幣、並聚焦到16個重大專項」，北京晨報，2006年2月

3. 「國務院發布國家中長期科技發展規劃綱要」，北京新華社，2005年12月30日
4. 「European Trend Chart on Innovation : Annual Innovation Policy Trends Report for Japan, China, Korea, Taiwan, Singapore, India, Malaysia, Thailand, Indonesia」， European Commission Enterprise Directorate-General，2005
5. 中國政府門戶網站，www.gov.cn，科技部供稿，2005年09月23日
6. 中國大陸科技部網站 www.most.cn