



中央政府科技研發績效 105年度 | 彙編


督導機關：科技部

出版機關：財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心



中央政府 科技研發績效

105年度 | 彙編



國家實驗研究院
科技政策研究與資訊中心
中華民國 106 年 12 月

編輯說明

科技部彙整各主管機關科技研發績效編成【中央政府研發績效彙編】，已行之有年，往年編輯重點為政府各主管機關的成果效益描述及量化績效統計，104 年度則首度嘗試以整體概述呈現我國研發效益及國家競爭力，且選擇重點領域進行專題分析，以期增進各界對我國科技研發投入與成果之認知，並有效記錄科技發展軌跡。【105 年度中央政府研發績效彙編】延續前一年的做法，由財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心承接出版業務，負責我國科技研發投入與成果之綜整編撰，以及撰述現階段我國政府的重點成果。

本書主要分為本文與附錄，本文又可分為四大篇，分別是總論、國家競爭力、政府科技研發之貢獻，以及 7 篇專題分析。首先，總論是以描述各主管機關運用科技研發資源之投入與產出概況為主，投入項目包含科技研發目的、科技預算配置、人力投入等，產出方面則以政府整體的量化成果進行綜述，包含論文、技術報告、專利、技術移轉，以及技術服務、促進廠商投資等相關效益。

其次，在國家競爭力部份，撰述主軸為我國整體的科技研發投入情形，並進一步比較我國公私部門在研發投入上的差異，以及全國研發資金與人力的國際水平，最後再以國際知名的國家競爭力評比，例如：IMD 世界競爭力報告與 WEF 全球競爭力報告，做為我國整體科技研發成效的間接衡量方式。

第三篇為描述我國科技研發對學術、產業與人民的影響。由於政府科研投入必須具備公益、社會責任、產業與社經前瞻等特性，其目標多以未來所需的尖端研究領域為主，並以因應新興科技趨勢與重大社會議題為主軸，因此，本書參考歐盟 (Horizon 2020) 對科技研發所設定的卓越研究、產業競爭力與美好社會等三大目標，重新分類與彙整各主管機關科技研發成果，聚焦描述我國科技研發對學術研究、產業經濟與人民生活之貢獻。

第四篇為專題分析，以我國的產業創新政策為主軸，針對創新創業、生技醫藥、能源科技、智慧機械、雲端運算、氣候變遷與災害防救、科技人才培育等領域，聚焦描述主要的亮點成果。另，本書附錄則彙整各主管機關於 105 年度執行科技計畫之科技施政目標、策略與執行措施，以及其資源投入與具體產出等成果。

為求有利說明各主管機關科技預算運用與科技施政目標達成之關聯，各主管機關先以科技施政架構圖整體呈現機關科技施政目標及願景，以及為達成目標而擬訂之具體執行策略，再依執行策略分項說明投入預算與產出效益，以及科技研發績效對機關總體施政、對科技政策落實之貢獻等。各主管機關之研發績效詳見附錄。

目錄

第一篇 總論.....	7
一、前言	8
二、政府研發投入與產出	9
第二篇 國家競爭力.....	23
一、國內整體研發投入現況	24
二、國際競爭力評比	29
第三篇 科技研發之貢獻.....	43
一、卓越研究	44
二、產業競爭力	49
三、美好社會	56
第四篇 專題分析.....	65
創新創業	67
生技醫藥 - 生技醫藥國家型科技計畫	77
能源科技 - 能源國家型科技計畫	95
智慧機械	113
雲端運算	123
氣候變遷與災害防治	135
科技人才培育	147

中央 政府 科技研發績效

105年度 | 彙編



中央政府科技研發績效
105年度 | 彙編



總論

總論

一、前言

邁向數位化與智慧化已是全球的共同發展趨勢，各主要國家多致力於推動人工智慧或智慧化的相關政策，藉以提升科技創新能力，並形成或帶動生態系統創新發展，以因應產業需求與社會重大議題，期能全面促進產業經濟發展與提升人民福祉。

有鑑於科技發展對促進產業經濟、加強生態保護、增進生活福祉、增強國家競爭力與永續發展等效益，我國科技基本法第 3 條明訂「政府應於國家財政能力之範圍內，持續充實科學技術發展計畫所需經費。政府應致力推動全國研究發展經費逐年成長，使其占國內生產毛額至適當之比例。」因此，我國政府在財政不易、資源有限的情形下，仍長期投入資金、人才於基礎科學、應用科技與前瞻研究，建置科技研發所需大型共同設施，並研擬與修訂各種法規，希冀能透過推動研究發展計畫、長期人才培育與持續改善研發環境，提升我國科技研發之成果與效益，以支持創新科技發展，並進一步運用科技創新因應重大議題與社會需求。然而，科技研發並非朝夕可成，而科技創新更非立竿見影，科研成效仰賴大量的資金、人力與物力等資源，必須經過長期耕耘才能讓研究成果逐漸擴散，才能對產業經濟與人民生活產生實質貢獻。

政府每年大量投入資源於科技研發，產出的豐碩成果必須以系統化的方式展現，以利於各界人士了解政府的整體施政作為與成果，藉以強化溝通並獲取支持。政府進行科技研發之目標可略分為卓越研究、產業競爭力、美好社會等三項。其中，卓越研究的範疇包含學術研究、培育學術人才，以追求知識增量為主要目的；產業競爭力則是透過創新研發以追求產業成長、強化產業領導地位、促進就業為最終目的；美好社會則是政府透過科技研發以對人民生活與整體社會產生貢獻，包含提升健康與福祉、安全、能源效率及社會包容等。

在特定的重大議題上，目前政府推出產業創新方案分別因應之，包含：亞

洲・矽谷、智慧機械、綠能科技、生技醫藥、國防、新農業以及循環經濟等，以期加速產業升級與轉型，並作為驅動臺灣下世代產業成長的核心，達成數位國家、智慧島嶼、服務業高值化、非核家園及節能減碳等願景。

二、政府研發投入與產出

為檢視中央政府投入於科技研發所產生之效益，科技部每年請各主管機關盤點年度科技預算投入與產出情形，並彙整編撰為「中央政府科技研發績效彙編」。

105 年度中央政府投入科技研發經費包含由國庫撥入 102,147,563 千元，行政院國家科學技術發展基金結存支應 1,256,000 千元，以及石油及能源基金投入經費 3,804,900 千元，合計投入科技經費為 107,208,463 千元，實際執行數為 104,970,717 千元，執行率為 97.5%，各主管機關科技研發經費占總科技研發經費之比率如表 1-1 所示。

為執行科技研發相關事宜，各主管機關 105 年度配置科技管理人力，除以自行辦理（研究）科技事務外，並以合作、委託、補（捐）助等方式推動基礎研究、應用研究、技術發展、系統發展、人才培育、環境建構、法規制訂、計畫管理、調查、成果應用與推廣等各類型計畫。整體計畫人力運用情形如後續章節所示。

在研發績效方面，則以量化指標與質化效益分別呈現，在量化指標的部分，各主管機關 105 年度在學術成就方面計發表國內外論文 75,596 篇，在技術創新方面計獲得國內外專利 3,968 項、技術移轉 2,529 件，技術移轉國內外組織達 2,498,912 千元，在經濟產業方面則促進廠商投資 521,713,394 千元；在質化效益方面，包含：論文發表在國際上被引用或影響、技術商品化衍生效益、環境改善或體系建立、提高產品競爭力、制定政府或產業技術與標準、形成政策或法規標準、提高能源利用率、減少二氧化碳排放量等，各主管機關均就其職掌業務致力於推動科學與技術的發展，並鏈結科技研發與經濟成長、提升社會福祉、強化環境保護安全等，其績效成果詳見後續章節與附錄。

(一) 科技研發經費統計

105 年度中央政府各主管機關之科技研發預算總數合計為 107,208,463 千元，各主管機關的科技研發經費中，占比最高為科技部約 42.87% (其中 11%，計 5,445,681 千元，屬行政院國家科學技術發展基金跨部會署計畫經費)、其次為經濟部占 31.51%，中央研究院(以下簡稱中研院)約占 10.76%，其他各主管機關合計約占 15%，各主管機關署之科技研發預算占比詳如表 1-1 所示。

表1-1 各主管機關105年度科技研發經費預算數

主管機關	105 年度預算數 (千元)	105 年度預算數 (%)
監察院	14,517	0.01
中央研究院	11,532,300	10.76
行政院科技會報辦公室	40,621	0.04
行政院性別平等處	30,146	0.03
內政部	848,356	0.79
國防部	87,185	0.08
財政部	178,210	0.17
教育部	1,680,472	1.87
法務部	221,695	0.21
經濟部 ¹	33,777,912	31.51
交通部	1,061,042	0.99
勞動部	189,404	0.18
衛生福利部	4,655,656	4.34
文化部	631,921	0.59
科技部 ²	45,963,361	42.87
行政院農業委員會	4,086,693	3.81
行政院環境保護署	86,471	0.08
國家發展委員會	455,728	0.43
原住民族委員會	186,682	0.17
客家委員會	38,500	0.04
行政院人事行政總處	67,695	0.04
國立故宮博物院	69,974	0.07
國家通訊傳播委員會	434,000	0.40
行政院原子能委員會	856,241	0.80
行政院公共工程委員會	7,754	0.01
公務人員保障暨培訓委員會	5,927	0.01
合計	107,208,463	100.00

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

¹ 經濟部法定預算數含石油及能源基金 3,804,900 千元。

² 科技部預算數包含跨部會署科發基金計畫 5,445,681 千元，以及行政院國家科學技術發展基金以結存支應「臺灣矽谷基金投資計畫」1,256,000 千元。

(二) 科技人力投入統計

為推動科技研發相關工作，各主管機關 105 年度投入科技管理總人力為 3,358 人。除自行辦理(研究)科技事務外，也透過合作、委託、補(捐)助等方式推動基礎研究、應用研究、技術發展、系統發展、人才培育、環境建構、法規制訂、計畫管理、調查、成果應用與推廣等各類型計畫，科技計畫參與人力共計 60,137 人。

進一步分析 105 年度各主管機關所投入的科技管理人力之學歷，可發現我國研究人員以博士級與碩士級研究人員為主力，博士學歷者 1,353 人最高，占總科技管理人力 40%，碩士學歷者 1,318 人次之，占總科技管理人力 39%，科技管理人力之學歷結構如圖 1-1。

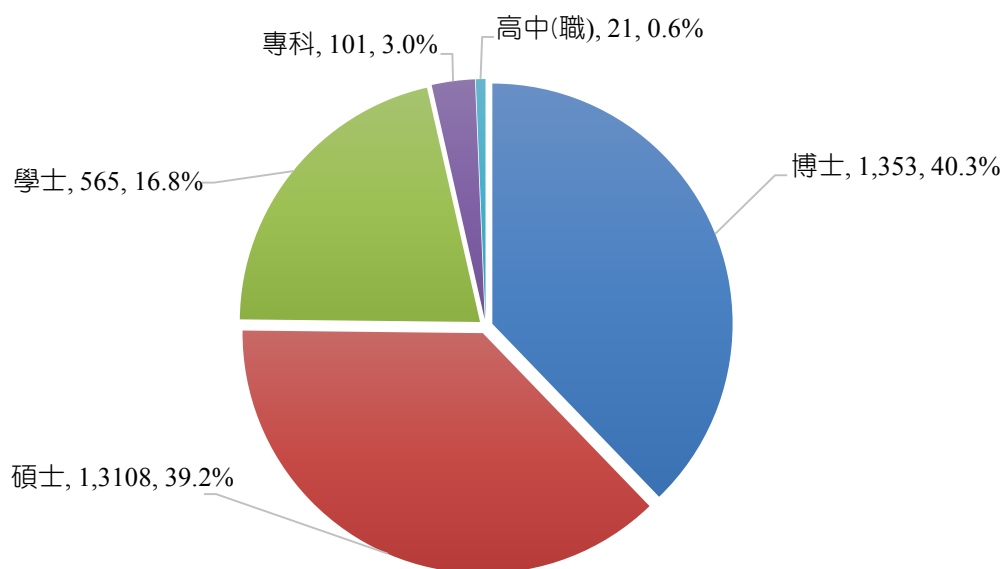


圖 1-1 105 年度科技管理人力統計表—依學歷區分

資料來源：各主關機關，科政中心彙整

我國 105 年度科技管理人力依專長領域區分，以工科 814 人最高，約占 24.2%；理科為 807 人，約占 24%；醫學約占 9.4%，其餘社會、人文與農學專長分別占 15.6%、18.1% 與 8.7%。詳如圖 1-2 所示。

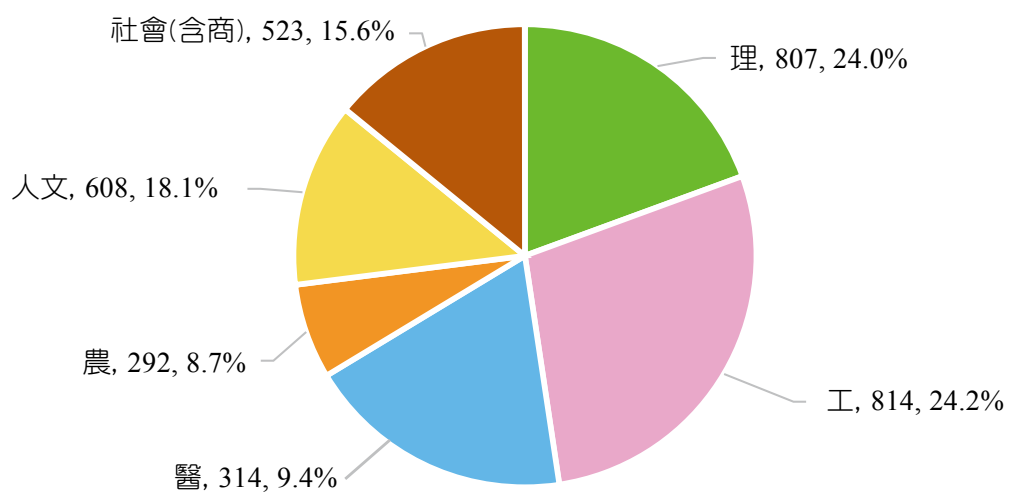


圖 1-2 105 年度科技管理人力統計表－依專長領域區分
資料來源：各主關機關，科政中心彙整

依據計畫參與人員之職級區分 105 年度科技計畫參與人力，由圖 1-3 可知我國計畫參與人力中，以副研究員參與比率最高，共投入 18,107 人，約占總計畫人力的 30.1%，其次為研究員，共計 17,285 人，占總計畫人力的 28.7%；助理研究員約占 19.4%，投入人力合計為 11,654 人。

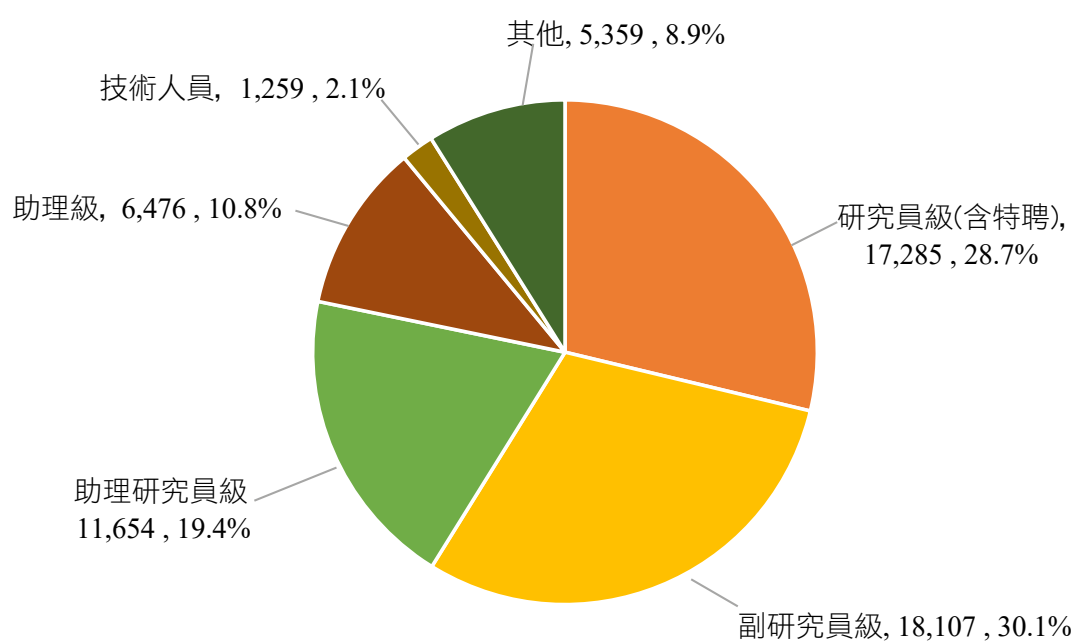


圖 1-3 105 年度計畫人力運用情形
資料來源：各主關機關，科政中心彙整

（三）中央政府科技研發產出概況統計

若分別以量化與質化的方式呈現科技研發成果，可發現各主管機關科技研發之質化效益主要可分為三個部分，分別是學術研究、產業競爭力與社會福祉。推動卓越研究以突破知識邊際，再透過促進研究成果產業化，建立產業所需之基礎環境，以提升產業競爭力，進而對人民福祉產生貢獻。其質化效益的呈現通常包含：透過產官學研合作研發關鍵技術、建置大型研發平臺、制定產業技術、標準與法規、提高能源使用效率、降低污染排放、創造就業，以及強化社會安全等，其績效成果詳見各主管機關科技研發績效內容。

科技研發績效的量化成果包括學術論文、專利權、技術報告、專書著作、專利與技術移轉，以及服務收入與促進廠商投資等方面，以下將就主要的量化成果進行說明。

1. 論文、技術報告、著作 / 出版品統計

105 年度各主管機關之論文、技術報告、著作 / 出版品統計發表統計，如圖 1-4 所示。科技論文發表總數為 75,596 篇，包含期刊論文、研討會論文與專書論文等，整體而言，多數的科技論文發表為國外科技論文，發表篇數合計為 60,115 篇；國內科技論文合計發表 15,481 篇，約占科技論文總發表數的 18%，技術報告與著作 / 出版品統計合計約占 8%。

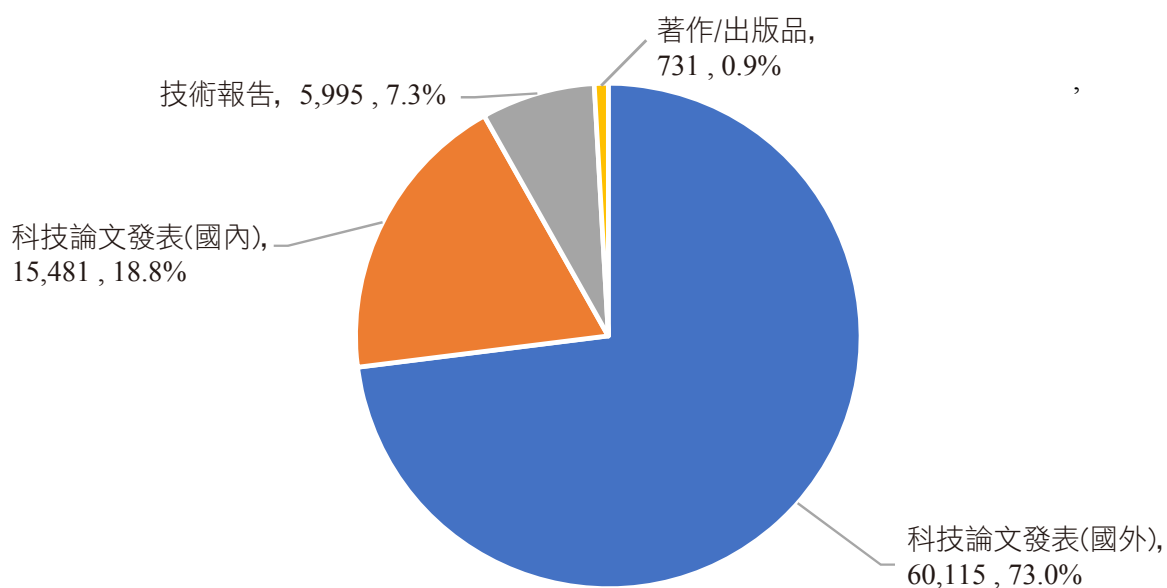


圖 1-4 105 年度論文、技術報告、著作 / 出版品統計
資料來源：各主關機關，科政中心彙整

各主管機關 105 年度產出的論文、技術報告、著作 / 出版品統計中，以科技部最高，共計發表論文 64,871 篇，約占科技論文產出 85%，其次為中研院的 4,041 篇，約占 6%。技術報告總計發表 5,995 篇，科技部占比最高，共發表 2,095 篇，占總技術報告產出之 34%；其次為經濟部的 1,736 篇，約占 28%。105 度的著作 / 出版品統計總發表數為 731 項，以經濟部的 234 項最高，約占總著作 / 出版品統計產出之 32%；其次為科技部的 118 項，約占 16%，詳如表 1-2。

表1-2 各主關機關105年度產出論文、技術報告、著作/出版品統計

主管機關	科技論文發表 (篇 / 章 / 本)	技術報告 (篇)	著作 / 出版品 (項)
科技部	64,871	2,095	118
中央研究院	4,041	91	29
行政院農業委員會	2,600	737	35
衛生福利部	1,811	235	51
經濟部	1,241	1,736	234
行政院原子能委員會	385	847	12
交通部	224	48	46
內政部	176	63	23
其他	251	143	183
合計	75,596	5,995	731

資料來源：各主關機關，科政中心彙整

2. 專利與技術移轉統計

105 年度各主管機關的核准專利數共計 3,968 項，其中，最高為國內發明專利占比 55%，其次為國外發明專利占 38%，國內新型專利占 6%，國外新型專利占 1%，詳如圖 1-5 所示。

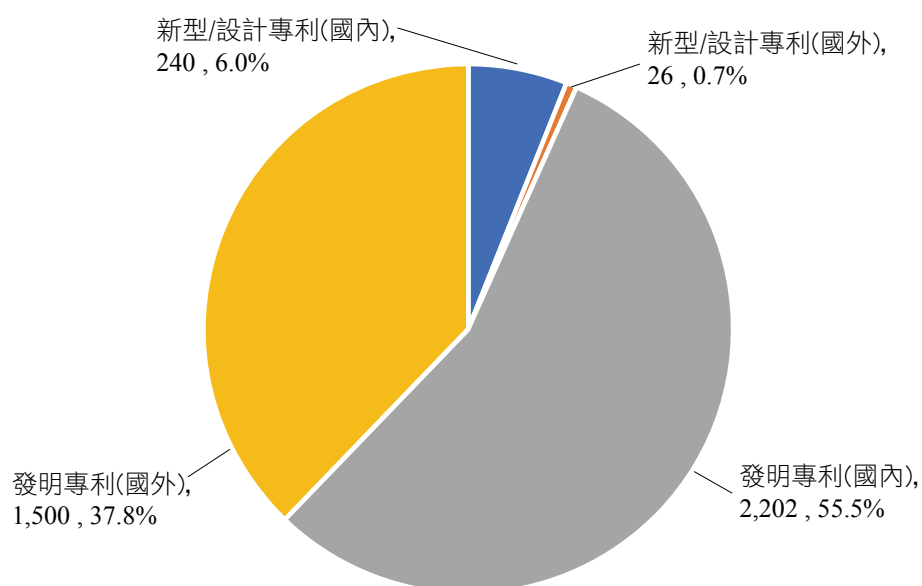


圖 1-5 105 年專利核准項數統計
資料來源：各主關機關，科政中心彙整

105 年度各主管機關之技術移轉金中技術輸入總額為 26,115 千元，以經濟部 22,565 千元最高，其次行政院農業委員會 3,550 千元；技術輸出總額為 239,355 千元，以科技部 217,031 千元最高，約占技術輸出的 91%，經濟部 10,602 千元次之；技術擴散總額約為 2,259,557 千元，其中以經濟部 1,455,545 千元最高，占 64%，其次為科技部 270,837 千元，約占 12%，詳如表 1-3 所示。

表1-3 各主管機關105年度量化指標統計表－技術移轉金

主管機關	技術輸入 (從國外引進) (千元)	技術輸出 (技轉國外組織) (千元)	技術擴散 (技轉國內組織) (千元)
經濟部	22,565	10,602	1,455,545
行政院農業委員會	3,550	-	123,551
中央研究院	-	9,512	68,395
科技部	-	217,031	270,837
衛生福利部	-	-	267,332
其他	-	2,211	73,898
合計	26,115	239,355	2,259,557

資料來源：各主關機關，科政中心彙整

進一步分析 105 年度各主管機關的核准專利數與技術移轉可得知，核准專利數以經濟部 2,309 項最高，占總核准專利 58%，其次為科技部的 1,079 項，占 27%，其餘主管機關合計約占 15%；技術移轉同樣以經濟部的 1,418 項居冠，科技部為 713 項次之，詳如表 1-4。

表1-4 各主管機關105年度量化指標統計表－核准專利與技術移轉

主管機關	核准專利(項)	技術移轉(項)
經濟部	2,309	1,418
科技部	1,079	713
教育部	188	46
行政院原子能委員會	148	27
中央研究院	124	92
衛生福利部	48	14
勞動部	38	1
行政院農業委員會	25	203
其他	9	15
合計	3,968	2,529

資料來源：各主關機關，科政中心彙整

3. 技術服務收入與促進廠商投資統計

105 年度各主管機關的技術服務收入總收入約為 5,734,190 千元，其中以經濟部年度技術服務收入最高，共 3,929,896 千元，約占技術服務總收入的 69%；其次為行政院原子能委員會的 1,005,499 千元，約占 18%，科技部排名第三，技術服務收入合計為 546,952 千元，占比為 10%。

105 年度促進廠商投資金額合計為 521,713,394 千元，其中以經濟部最高，占總促進廠商投資金額的 96%，科技部約占 3%，促進廠商投資金額為 13,515,591 千元，各主管機關之技術服務收入與促進廠商投資金額如表 1-5 所示。

表1-5 105年度各主管機關之技術服務收入與促進廠商投資金額

主管機關	項數	技術服務收入 (千元)	促進廠商投資金額 (千元)
科技部	76,563	546,952	13,515,591
經濟部	14,572	3,929,896	501,636,959
內政部	1,450	32,833	-
衛生福利部	706	1,711	222,154
行政院農業委員會	329	154,165	5,383,783
國立故宮博物院	329	-	329
行政院原子能委員會	141	1,005,499	-
中央研究院	47	59,456	48,829
勞動部	34	-	800,000
國防部	13	3,678	104,699
交通部	13	-	-
文化部	9	-	1,050
合計	94,206	5,734,190	521,713,394

資料來源：各主管機關，科政中心彙整



中央政府科技研發績效
105年度 | 彙編



國家競爭力

II

國家競爭力

一、國內整體研發投入現況

政府投入的科技創新研發多以具前瞻與公益性質為主，產業投入的部份則以改善現階段製程之不足，產品與服務競爭力為主軸，但兩者都能在各知識領域中逐漸擴散，進而影響整體產業經濟的發展，最終都對強化國家競爭力產生貢獻。因此，經由解析具權威性的國家競爭力研究報告，可進一步了解科技研發績效對我國整體競爭力產生的效益。雖然各研究單位的國家競爭力評比報告都是以國家整體競爭力，包含研發投入、科技創新、人力資源之質量與產業經濟發展等，其衡量的面向多同時涵蓋政府部門與民間部門的投入與成果，較難以直接拆解其長期的貢獻，因此，本文將先針對我國政府的研發投入與產出進行撰述，以期能間接界定政府部門在促進科技競爭力中所扮演的角色。

為了解我國科技研發資源的投入程度是否達到先進國家的平均水準，藉由比較我國與其他國家的差異，可得知我國科技研發投入是否有必在進一步強化。由圖 2-1 中可知，我國 2016 年投入於科技研發的總經費約占 GDP 比率的 3.16%，每千就業人口的研究人員數約為 13.1 人，與前一年度比較，我國整體的研發經費占 GDP 比率已由 3.0% 提升至 3.16%，從中顯見，我國雖然經濟規模較小，科技研發的投入總額未必能與其他大型國家相比，但科技研發投入的企圖心並不亞於其他先進國家。

我國科技研發經費是由政府部門、企業及其他部門共同投入。圖 2-2 呈現我國近五年的科技研發經費投入情形，政府部門的研發經費近五年來都呈現穩定成長的趨勢；而高等教育部門則較無明顯變化，近五年都維持在 480 億元左右。企業部門的研發經費每年都出現明顯的成長趨勢，近五年已累計增加將近 1,000 億元，整體占比也逐年增加，至 2016 年企業部門的研發經費投入已超過 4,100 億元，全國的研發經費投入已超過 5,400 億元，顯見我國相當重視科技研發。

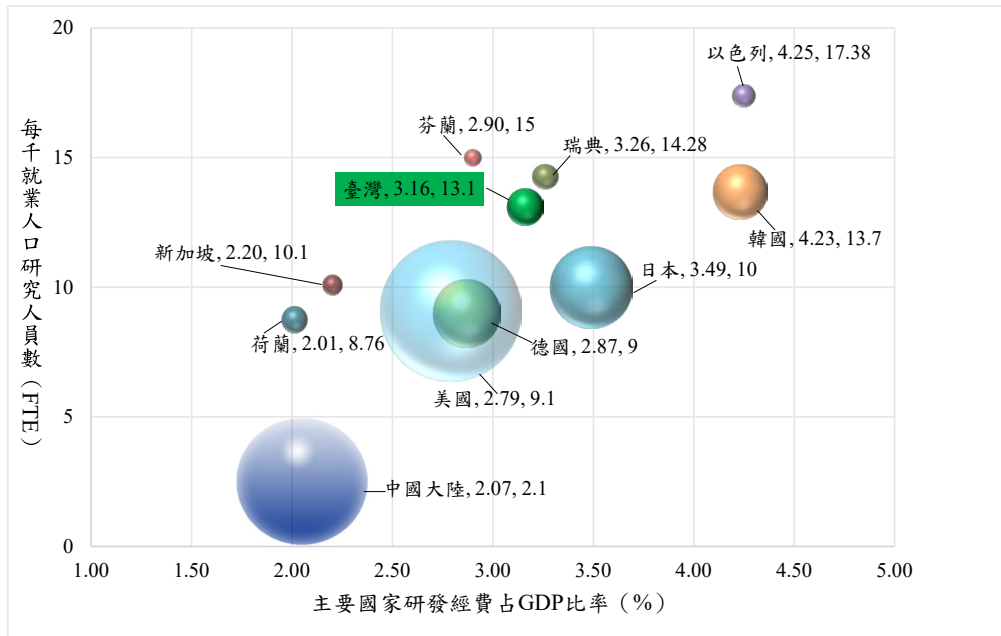


圖 2-1 各國研發經費與人力投入之比較
資料來源：OECD, Main Science and Technology Indicators, 2016

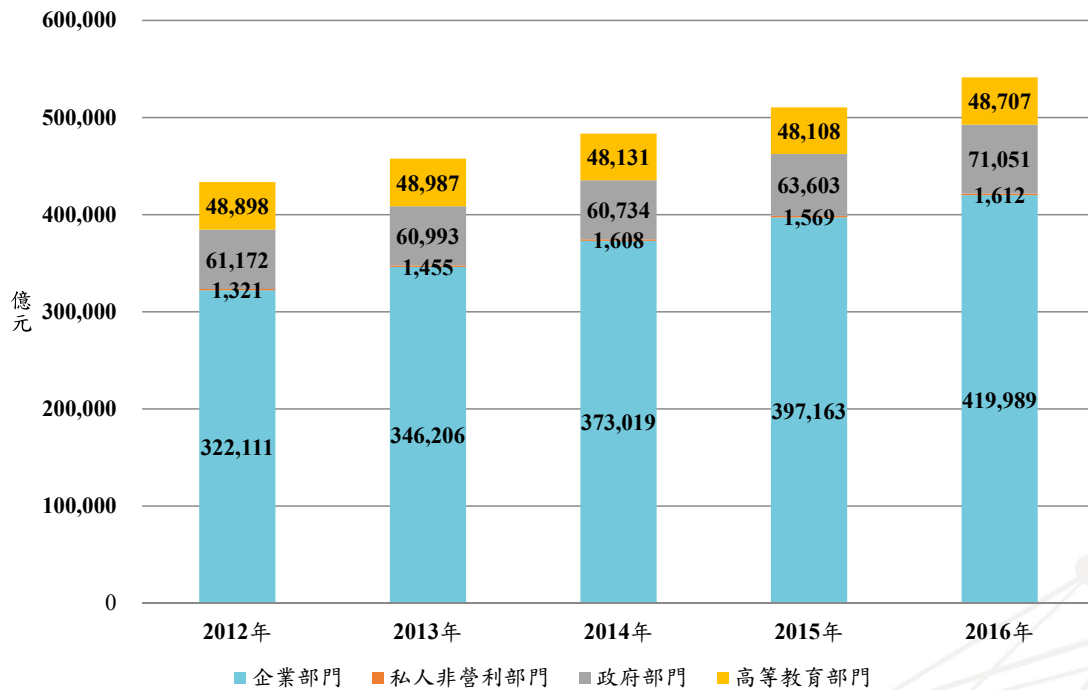


圖 2-2 全國研發經費投入
資料來源：全國科技動態調查，科技部，2017年

若依社會經濟之目的區分科技研發類別，並將我國科技研發目標導入其中，可從圖 2-3 中發現我國的科技研發主要是以國民健康、增進知識與工業生產為主，符合歐盟提出的美好社會、卓越研究與產業競爭力等科技研發三大目標。近五年來，我國為此三大目標投入超過 60% 的研發經費，以 2016 年為例，約 60% 的研發投入都以上述三個目標為主，其餘部分則著重在能源與環境、農業、地球與太空探索與開發等領域。

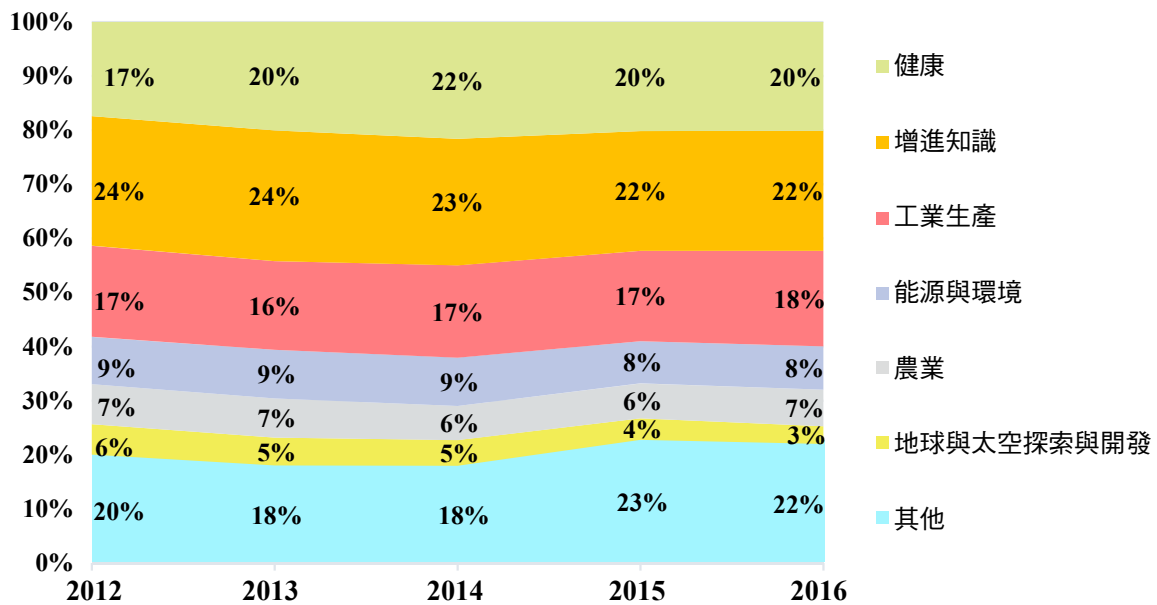


圖 2-3 近年全國研發經費分配結構與趨勢
資料來源：全國科技動態調查，科技部，2017 年

由圖 2-4 可知我國研發人力隨時間而成長，總人數從 2012 年的 177,829 人成長至 2016 年的 185,472 人，近五年約成長 3%。若再依據研究人員領域別區分，可發現近五年的理工醫研發人數明顯成長許多，特別是在理工領域，整體約成長 6%，但在社會人文領域則呈現逐年遞減的情形。我國的產業發展相當仰賴技術研發，因此必須大量培養科技相關領域的研發人力，因為唯有投入足夠的研發人力才能帶動新一波的科技發展。

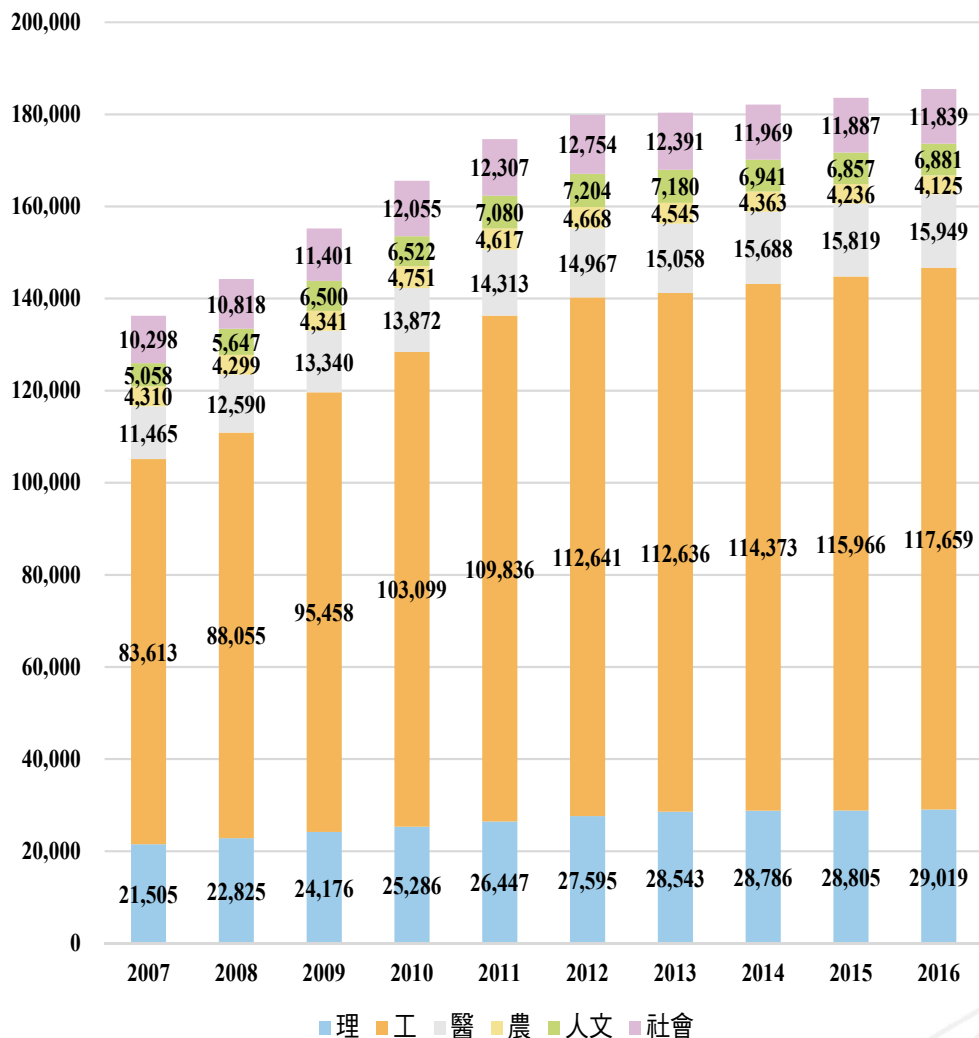


圖 2-4 全國各領域研發人力分配
資料來源：全國科技動態調查，科技部，2017 年

圖 2-5 為 2016 年我國研發人力分布於各部門的情形，以企業部門占多數，約占 70.6%，其次是高等教育部門，約占 17.3%，政府部門也占我國研發總人力的 11.7%。我國研發經費有超過七成是由民間所投入，因此，民間企業對研發人力的需求相對也高於其他部門，但另一方面，我國高等教育部門也同時肩負國家尖端研發的重任，因此研發人員的占比也有接近兩成的比重。

在政府與產業相關部門的共同投入下，我國在研發經費與人力的投入均有相當程度的水準，至 2016 年時，全國總研發經費已超過 5,413 億元，研發人力投入高達 185,472 人。大量的研發經費投入顯示出全國各部門對研發創新的重視程度，而大量的研發人力則受惠於高等教育的普及。人力與資源係科技創新研發最重要的要素，其重要程度又遠高於其他要素，因此，我國未來除持續投入經費於尖端研究領域外，應進一步培育與留任尖端的研發人才，並延攬國際頂尖人才，以提升我國整體的研發能量。

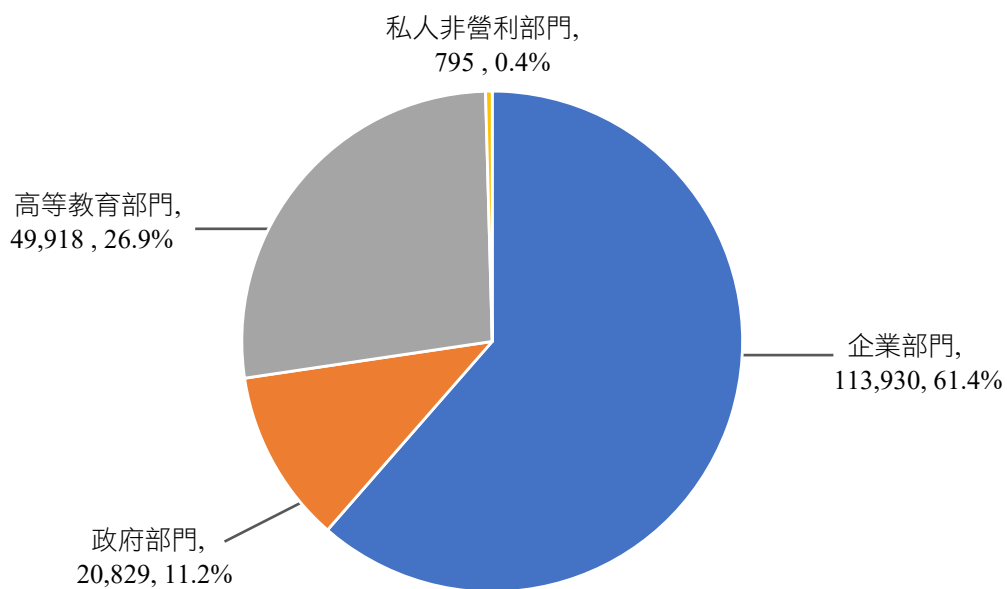


圖 2-5 全國各部門研發人力分配
資料來源：全國科技動態調查，科技部，2017 年

二、國際競爭力評比

為求進一步分析我國在全球科技競爭中的定位與成就，以及科技競爭力的優劣勢，本彙編將以國際競爭力評比報告做為探討我國科技研發績效的基礎。許多國家在進行政策規劃及企業進行投資時，常參考瑞士洛桑國際管理學院 (Institute for Management Development, IMD) 發布之世界競爭力年報 (World Competitiveness Yearbook)、世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 發布之全球競爭力報告 (Global Competitiveness Yearbook)，並以此做為規劃與決策的參考資訊。因此，本節將利用上述具權威性的國家競爭力評比報告，分析我國科技相關競爭力的表現與國際排名。

(一)IMD 競爭力評比

IMD 的世界競爭力評比報告是以經濟體過去一年的整體表現進行國際比較，其評比結構由上而下可依序分為總體競爭力 (Overall Competitiveness)、四大項指標、中項指標與細項指標等，而大項指標包含經濟表現 (Economic Performance)、政府效能 (Government Efficiency)、企業效能 (Business Efficiency) 和基礎建設 (Infrastructure) 等，四大項指標又分成 20 個中項指標 (Sub-Factors)，而 20 個中項指標又分別由 265 個細項指標所構成，其中 2/3 為統計指標，1/3 為問卷調查指標。整體評比結構如下圖 2-6。

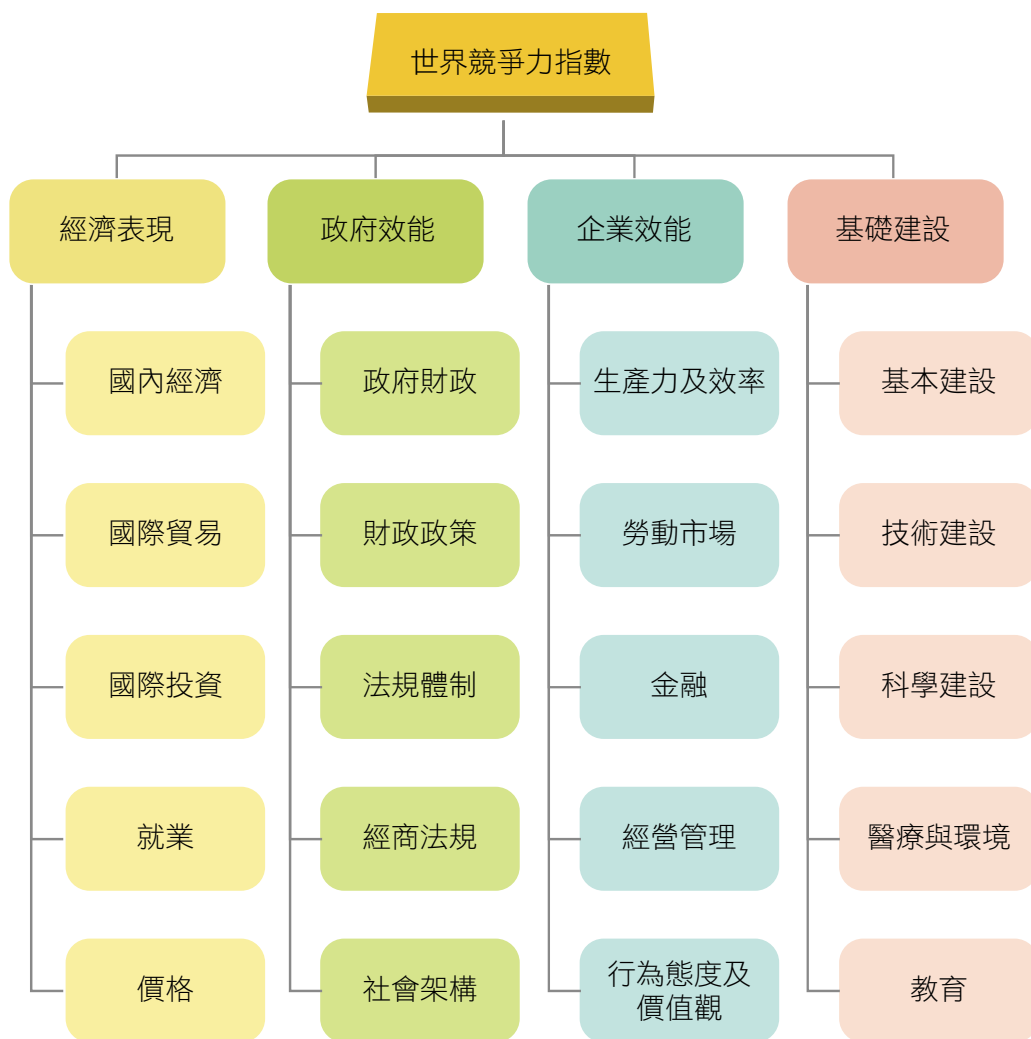


圖 2-6 世界競爭力指數之評比結構

資料來源：IMD, World Competitiveness Yearbook, 2017

依據 2017 年 IMD 世界競爭力年報，在 63 個受評經濟體中，臺灣排名第 14 名，與前一年度相當。進一步分析四大項指標排名，依序為政府效能（第 10 名）、經濟表現（第 12 名）、企業效能（第 15 名）與基礎建設（第 21 名），其中，基礎建設表現雖較不理想，但其項下與科技創新相關的技術與科學建設則分居第 15 名與第 10 名，是基礎建設中表現相對較佳的中項指標。

香港係為亞洲地區排名第 1 名的經濟體，其次為新加坡，臺灣則排名第 3，領先中國大陸（第 18 名）、馬來西亞（第 24 名）、日本（第 26 名）及韓國（第 29 名），此外，中國大陸由去年排名第 25 名大幅提升 7 名，各主要國家競爭力排名如下表 2-1。

表2-1 IMD 2017年總體排名與四大項指標排名

整體排名	2016	2017	16-17	經濟表現	政府效能	企業效能	基礎建設
香港	1	1	-	11	1	1	20
瑞士	2	2	-	15	2	5	1
美國	3	4	-1	1	27	14	2
新加坡	4	3	+1	6	3	10	7
瑞典	5	9	-4	17	14	9	3
丹麥	6	7	-1	20	7	8	4
愛爾蘭	7	6	+1	4	9	3	19
荷蘭	8	5	+3	9	12	4	8
挪威	9	11	-2	48	6	7	5
加拿大	10	12	-2	16	13	11	10
臺灣	14	14	-	12	10	15	21
中國大陸	25	18	+7	2	45	18	25
日本	26	26	-	14	35	35	14
南韓	29	29	-	22	28	44	24

資料來源：IMD, World Competitiveness Yearbook, 2017

為了解科技競爭力的長期發展與發掘優劣勢指標，經由表 2-2 探討基礎建設的近兩年變化可約略看出我國的排名變化不大，其項下與科技競爭力相關的中項指標為技術建設與科學建設。在基礎建設的中項指標排名中，技術建設的排名退步 3 個名次，降至第 15 名，科學建設維持與去年相同名次為第 10 名，仍是基礎建設中表現相對最佳的中項指標。

表2-2 我國近兩年20個中項指標排名表現

指標名稱	2016	2017	16-17
經濟表現	15	12	+3
國內經濟	30	27	+3
國際貿易	7	10	-3
國際投資	33	29	+4
就業	16	22	-6
價格	23	11	+12
政府效能	9	10	-1
政府財政	12	10	+2
財政政策	4	5	-1
法規體制	16	15	+1
經商法規	25	29	-4
社會架構	21	24	-3
企業效能	16	15	+1
生產力及效率	15	17	-2
勞動市場	33	26	+7
金融	19	20	-1
經營管理	13	4	+9
行為態度及價值觀	19	16	+3
基礎建設	19	21	-2
基本建設	28	30	-2
技術建設	12	15	-3
科學建設	10	10	-
醫療與環境	32	36	-4
教育	25	25	-

資料來源：IMD, World Competitiveness Yearbook, 2017

本節彙整 IMD 競爭力評比報告中與科技相關的細項指標，由表 2-3 中可發現多數細項指標的排名變化與前一年度相去不遠。整體而言，與科技相關的細項指標排名多在全球前 30 名以內（評比國家總數約 63 個），顯示我國科研能量與成果具備與先進國家抗衡的水準。其中，尤以技術合作、科學研究、創新能量的排名表現最為優異，從中可知我國戮力於科學創新與推動各界合作已有相當的成果。

此外，我國在公私部門合作、知識移轉等細項指標的排名也都有不錯的表現。在政府致力於發展科技創新的願景下，相關細項指標排名的變動幅度也相對較小，對科學研究與促成技術合作具有一定程度的實質效益。而在知識移轉與創新能量的表現上，排名的變動幅度相對較大，但就過去三年的平均而言，兩個細項指標尚在前 20 名以內，未來仍有進一步發展的空間。

表2-3 臺灣在IMD科技相關細項指標之排名

中項指標	細項指標	2016	2017	16-17
技術建設	資訊技術的技能	26	30	-4
	合格 / 有經驗的工程師	24	25	-1
	技術合作	18	14	+4
	公私部門合作	16	18	-2
	技術的發展與應用	32	30	+2
	技術發展的資助	16	23	-7
	技術法規	27	24	+3
科學建設	科學研究	15	15	-
	研究員與科學家	29	25	+4
	科研法規	26	25	+1
	智慧財產權	27	28	-1
	知識移轉	22	20	+2
	創新能量	17	15	+2

資料來源：IMD, World Competitiveness Yearbook, 2017

(二) WEF 競爭力評比

世界經濟論壇將競爭力定義為體制、政策和其他決定經濟體生產力水準等因素的總和，因此，科技創新、產業經濟成長、法規體制及社會安定等面向，都屬於國家競爭力的評估範疇。為求提升上述各面向之驅動力以強化國家競爭力，必須先了解影響國家競爭力之因素、相對優劣勢，以及在競爭中所處的位置。

WEF 全球競爭力指數 (Global Competitiveness Index, GCI) 係由 3 個中項指數所組成，分別是「基本需要」(Basic Requirements)、「效率增強」(Efficiency Enhancers)，以及「創新暨成熟因素」(Innovation and Sophistication)；而中項指數項下可分為 12 個支柱，各支柱又分別由不同的細項指標所組成。整體評比結構如下圖 2-7。

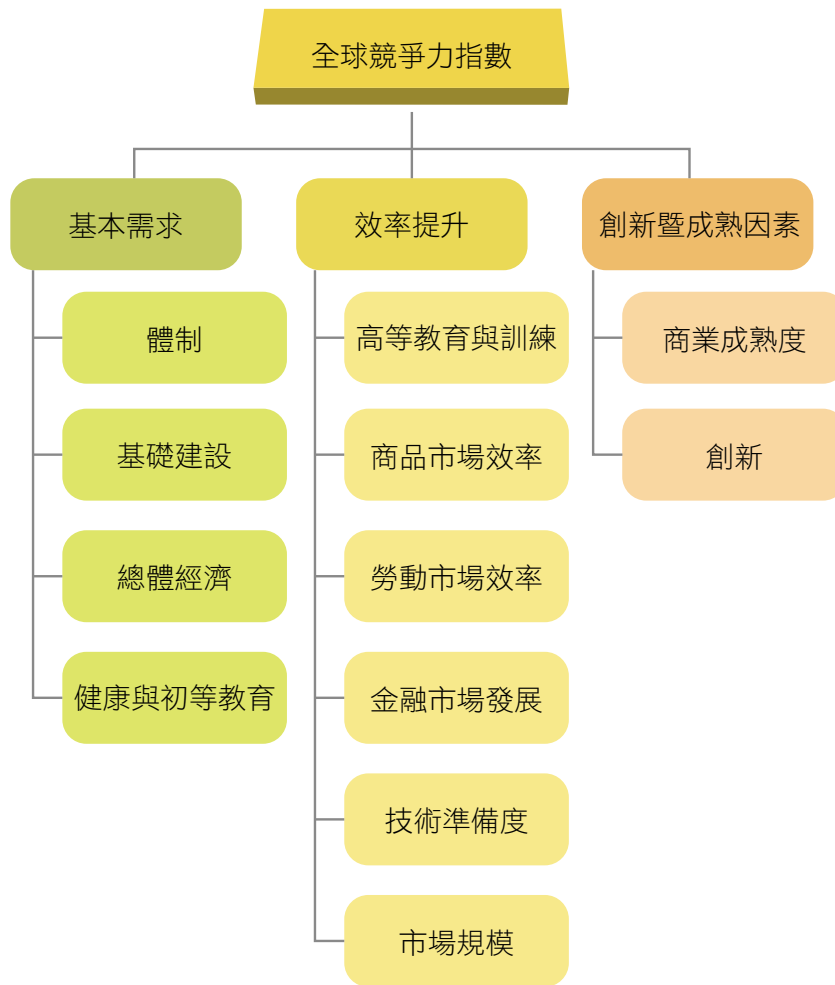


圖 2-7 全球競爭力指數之評比結構

資料來源：WEF, Global Competitiveness Report, 2017-2018

WEF 於 2017 年 9 月公布全球競爭力報告 (2017-2018)，臺灣與主要國家的排名與競爭力指數如下圖 2-8 所示，臺灣整體排名為第 15 名，較去年退步 1 個名次，於東亞與太平洋地區為第 5 名，落後於新加坡 (第 3 名)、香港 (第 6 名)、日本 (第 9 名) 及紐西蘭 (第 13 名)，但領先韓國 (第 26 名) 與中國大陸 (第 27 名)。綜觀而言，各國近年排名變異並不大，僅香港進步 3 個名次，超越日本成為亞洲區第 2 名。

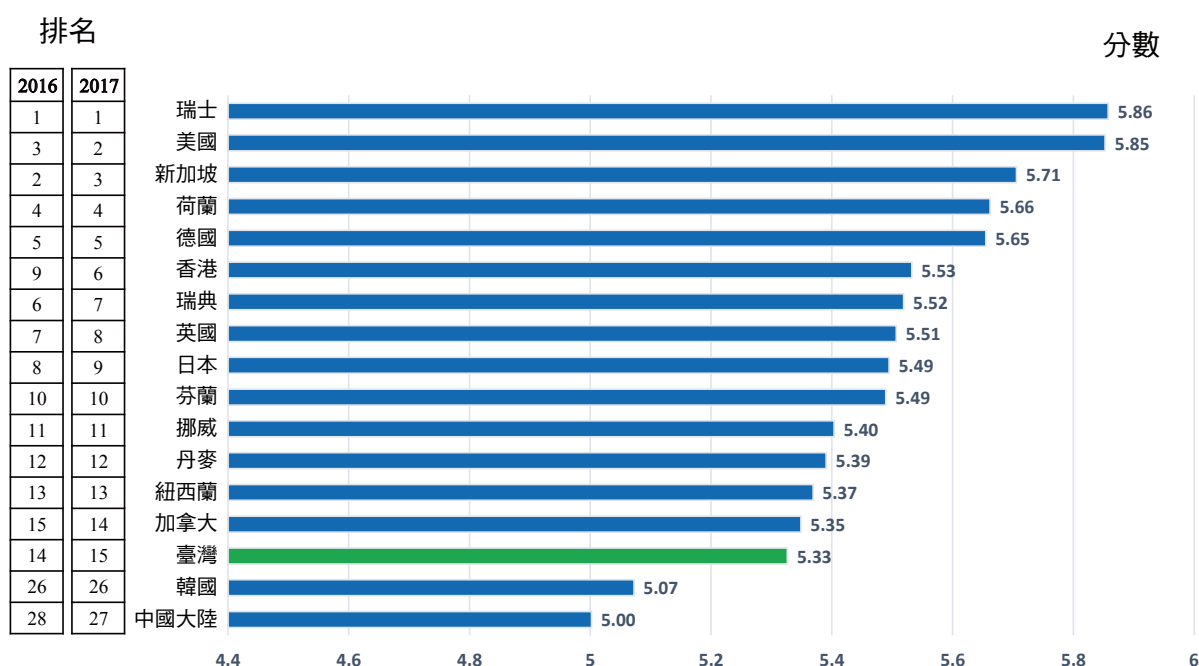


圖 2-8 全球競爭力指數排名

資料來源：WEF, Global Competitiveness Report, 2017-2018

我國在三個中項指數的排名中，以基本需求與創新暨成熟因素的排名較佳，皆為第 15 名，而效率提升與前一年度相同，為第 16 名。根據 WEF 的定義，我國的經濟發展階段已進入創新導向的層次，因此科技創新可被視為帶動國家整體競爭力的主要動力之一。但近年來臺灣在創新暨成熟因素的排名中並未顯著提升，或可從中尋求提升國家競爭力的可行方案，並以此做為未來成長的起始點，進而提升整體競爭力。

臺灣在基本需求的四項支柱中，以總體經濟的排名最佳，從 2016 年的第 14 名進步至今年 (2017) 的第 5 名，同時也是 12 項支柱中表現最好，其次是健康與初等教育為第 15 名，體制排名為第 30 名，與前一年度相同，仍有待進一步加強。臺灣在效率提升的排名為第 16 名尚在中上之列，其中，技術準備度的排名顯著提升 5 個名次，今年的排名為第 25 名。但部分支柱的排名表現仍有進步的空間，如勞動市場效率及市場規模的排名仍未臻理想，此外，金融市場發展的排名也退步 4 個名次，降至第 19 名。技術準備度與勞動市場效率是我國未來可持續加強的方向，而與科技施政較為相關的技術準備度，未來可持續針對「外人直接投入與技術移轉 (FDI and technology transfer)」、「寬頻固網用戶 (Fixed-broadband Internet subscriptions)」、「網路頻寬 (Internet bandwidth)」等三方面進行強化，以提升科技競爭力。

創新暨成熟因素項下包含商業成熟度及創新等 2 個支柱，2017 年臺灣在創新支柱的排名為第 11 名，在 12 支柱的排名表現中，僅次於總體經濟的第 5 名。而在競合對手的部分，我國的創新支柱排名領先香港、南韓與中國大陸，但落後日本與新加坡，主要係因為創新支柱項下之「科學家與工程師的可用程度 (Availability of scientists and engineers)」、「科研機構的品質 (Quality of scientific research institutions)」、「政府採購最新科技產品 (Gov't procurement of advanced tech. products)」等細項指標的表現仍有待提升，詳如表 2-4 所示。企業成熟度隱含取得生產新產品與服務的新方式，包含供應商、銷售通路與市場連結等，近兩年的變化不大，但其表現卻因授權意願 (2017 年排名第 30 名)、國際分銷的控制權 (2017 年排名第 39 名) 表現未盡理想，以致未如創新支柱之排名。

整體而言，因我國為出口導向的經濟體，且高科技產品的出口市場較為集中，易受國際經濟環境的影響。而近年來致力於推動創新以做為我國未來發展的主要驅動力，因此，我國的競爭力成長策略必須以內部創新連結外部需求，方能有效提升整體的成長動能，進而達成以創新驅動經濟成長之目標。

表2-4 我國在中項指數與支柱的排名表現

指標名稱	2016	2017	16-17
基本需求	14	15	-1
體制	30	30	-
基礎建設	13	15	-2
總體經濟	14	5	+9
健康與初等教育	15	15	-
效率提升	16	16	-
高等教育與訓練	17	17	-
商品市場效率	15	12	+3
勞動市場效率	25	25	-
金融市場發展	15	19	-4
技術準備度	30	25	+5
市場規模	20	20	-
創新暨成熟因素	16	17	-1
商業成熟度	21	22	-1
創新	11	11	-

資料來源：WEF, Global Competitiveness Report, 2017-2018

技術準備度近兩年排名表現穩定，但其項下的細項指標「最新技術可取得程度」、「外人直接投入與技術移轉」尚無明顯的進步，分別為第 30 名與第 35 名，由此可推論出我國必須強化鏈結全球的能力。此外，今年在網路普及率的排名出現明顯的滑落，我國的排名從第 17 名掉落至第 30 名，但在用戶國際網路平均頻寬的排名則呈現大幅度的排名成長，從 2016 年的第 47 名攀升至 2017 年的第 6 名，其餘指標則較無明顯變化。

同樣維持穩定排名的支柱為創新，其項下的「企業創新能量」、「科研機構的品質」、「產學合作研發」等細項指標，在近兩年的排名並未出現明顯進步，而與人才培育息息相關的「科學家與工程師的可用程度」，則微幅退步至第 30 名，排名退步最為顯著的細項指標為「政府對先進產品的採購」，從第 25 名降至今年的第 34 名。我國若欲提升整體的創新能力，未來可考量針對上述的指標研擬因應措施，以期強化我國的創新能量，各細項指標排名詳如表 2-5 所示。

我國與香港因未簽署 PCT 條約，因此無法直接計算「PCT 專利申請」的指標排名，但 WEF 改以美國專利局 (United States Patents and Trademarks Office, USPTO) 的資料進行計算藉以取得每百萬居民的專利申請數，我國分數為 460.13，遠高於第 1 名的日本 (332.4)。由此可知，我國具備相當高的創新研發能力，未來可將產學研各界的創新加以整合，以發揮整體的創新效益。總體而言，我國必須強化科技人才的存量、促進技術研發與授權，以及產學研合作等方面，並進一步整合各界的研發與創新能量，藉以完善跨界與跨國合作機制。

表2-5 臺灣在技術準備度與創新支柱及相關細項指標之排名

支柱	細項指標	2016	2017	16-17
技術準備度	9.01 最新技術之可得性	29	30	-1
	9.02 企業吸收科技能力	30	29	+1
	9.03 外國人直接投資與技術移轉	35	35	-
	9.04 網路普及率	17	30	-13
	9.05 固定寬頻網路用戶數 (每百人)	36	40	-4
	9.06 用戶國際網路平均頻寬	47	6	+41
	9.07 行動寬頻用戶數	28	29	-1
創新	12.01 企業創新能量	24	22	+2
	12.02 科學研究機構的品質	26	26	-
	12.03 企業研發支出	12	10	+2
	12.04 研發產學合作	17	16	+1
	12.05 政府對先進產品的採購	25	34	-9
	12.06 科學家與工程師人才存量	28	30	-2
	12.07 每百萬人申請 PCT 專利數	n/a	n/a	-

資料來源：WEF, Global Competitiveness Report, 2017-2018

（三）臺灣的未來展望與挑戰

綜合 WEF 與 IMD 的評比結果可知，我國的創新能力具有相當高的國際水平，且整體的競爭力並不亞於大型經濟體。但 IMD 競爭力研究報告中也提出臺灣未來所面臨的挑戰，包含：基於創新、就業和分配的核心思維追求新經濟模式以達永續發展，加速產業創新、重組與升級，改善勞動參與並培育和招攬人才，促進社會凝聚力和社會包容，以及實現環境永續（例如：節能減碳）等 5 大面向，兩項國際評比結果更進一步指出我國未來可進一步強化的面向包含：人才的育留與延攬、具前瞻性的法規體制，以及跨界與跨國的合作與連結等。

面對上述產業創新與升級、人才培育與促進就業、前瞻法規體制、社會包容與環境永續等種種挑戰，政府於 105 年度陸續規劃產業創新政策，強調政府將打造一個以創新、就業、分配為核心價值，追求永續發展的新經濟模式，重點投入智慧機械、綠能科技、生技醫藥、國防、新農業及循環經濟等領域研發創新，除可因應產業升級與轉型的需求，提升我國整體就業，更從根本上提升人力資本質量，事實上，人才是科技創新最主要的原動力，能育才、留才及吸引國際人才，方能在科技原創上獲取最大優勢。再者，我國創新政策也同時強調產業聚落的形成，運用在地化的優勢進行國際連結，期能以國家的前瞻發展，因應未來的重大議題與需求。





中央政府科技研發績效
105年度彙編



科技研發的貢獻

III

科技研發之貢獻

科技研發是促進國家競爭力提升的動能，其目的不僅在追求學術研究的重大發現，突破人類知識的邊界，更希冀能將研究成果導入實際應用，以期對社會經濟產生貢獻。因此，各主管機關在強化科技研發能量上，除致力於促進科技創新，亦同步聚集人才、資金、技術及創新創業機會，以利將研發成果轉譯至產業應用，並對社會經濟產生貢獻。以下依卓越研究、產業競爭力、美好社會等三大目標分別闡述各主管機關 105 年度科技研發成果與貢獻。

一、卓越研究

以促進卓越研究為目標的科技計畫主題，一般可概分為強化學術研究以擴大研究成果之影響力、推動國際合作以利共同開創新知識並提升我國學術地位，以及培育學術研究人才等三類型。以下就學術研究、國際合作、人才培育等三面向所產生的貢獻進行描述。

(一) 學術研究

科學研究工作是在探索未知，終極目標在於促進永續發展，改善人類生活。中研院的首要任務為學術研究，期望透過任務導向的基礎研究，針對根本性的議題，有所突破、創新或發明，更進一步將基礎研究轉變為新的視野，或是將研究成果直接導向實際應用，解決當前世界所面臨的迫切課題，並對社會產生貢獻，以增進人類福祉，發揮學術研究的價值。

中研院在生物科技、醣化學、結構生物學及史學研究等領域，已有領先國際的成績，其他如物理科學及社會科學等，亦具有相當貢獻。中研院致力於學術研究，獲致眾所矚目的研究成果，例如：在癌症疫苗與抗體新藥研發方面，透過分子與基因體流行病學研究方式，及外顯子 (Exon) 定序技術，探討癌症致病機制，發展治療策略；在結構生物學方面，結合 X- 光蛋白質晶體繞射、

高磁場核磁共振、質譜分析、電腦分子模擬運算、低溫電子顯微鏡及小角度 X-光散射等尖端技術，成功解析生物體內許多富挑戰性的大分子結構；確認血液循環細胞可以透過融合和轉分化二種方式，自然形成新的心肌細胞，開啟利用自體造血幹細胞進行心肌再生的新希望。

在地震研究方面，發展出臺灣地區地震科學資訊系統 (TESIS) 供各界參考，並與中央氣象局合作，實際應用於地震預警系統中；以奈米鑽石中的氮 - 空缺作為感應器，發展出快速取樣與演算的方法，應用於奈米尺度之即時溫測及熱傳導的研究。另就現存臺灣南島語的音韻結構、構詞及句法、言談分析、古語構擬、詞彙等面向進行研究，對原住民語言文化的保存、傳承與延續，從學術研究方面貢獻心力；漢籍全文資料庫則為華文世界首創，蒐集有 5 億 5 千萬字可供民眾檢索，數位典藏資料庫整合系統內有近 76 萬筆資料，均與社會共享數位資源；此外，運用「地圖與遙測影像數位典藏計畫」資料，建置「臺灣百年歷史地圖」，廣為教學使用，並為政府區域發展政策重要參考資料。

基礎研究對於我國科技研發實力之養成，奠定了紮實的基礎，透過自由的學術研究風氣，提升了我國在科技研發各領域的知識發展量能。科技部運用研究計畫補助機制，持續推動提升學術研究品質，強化學術研究多元價值，並推動產學合作計畫增強學術研究與產業發展的結合，強化科技原創實力，提升我國學術與產業的國際競爭力，對建立我國整體的研究量能產生偌大貢獻。

科技部之專題研究計畫係國內大專校院研究人員主要研究經費來源，對於我國科技研發實力之養成與奠定紮實基礎相當重要。105 年補助專題研究之領域涵蓋自然科學及永續、工程、生物科技、人文社會及科學教育等，產出成果豐碩，對提升我國學術地位產生相當程度的貢獻與影響力。依統計數據，101 至 105 年間亞洲國家之論文引用數與發表篇數比值排序為新加坡 (9.56)、日本 (5.85)、中國大陸 (5.58)、南韓 (5.46)、我國 (5.44)、印度 (4.53)。(資料來源：InCites, Clarivate Analytics)

為鼓勵科技創新及跨領域研究，透過研究計畫申請及審查機制之調整，

給予研究人員更自由開放的嘗試空間，並強調研究成果對促進學術研究能量的正面影響。諸如規劃推動追求卓越之自由型卓越學研計畫、學術攻頂計畫及鼓勵開創性之探索研究計畫等，以提升我國研究成果的品質與影響力。此外，面對現今我國產業與社會民生等實務面需求，科技部積極推動需求導向型研究計畫，已陸續規劃推動空汙科技、災害防救應用、積層製造、綠能生活、5G 產業技術、再生醫學等技術開發議題，以發揮學術研究的多元價值。

（二）國際合作

國際間的學術交流與合作，乃是拓展新知、提升研究水準，以及共創突破性新發現重要管道之一。中研院長期代表我國參與眾多國際學會及跨國合作計畫，以吸收、分享新知，並發表卓越的研究成果，更進一步透過與各國科學院的全方位合作，推展我國與國際科學界的深度交流，追求更高層次的學術成就。未來將持續參與重大國際合作研究計畫，提升國際學術交流的深度與廣度，為國家設立學術標竿，導入尖端研究視野，並藉此引領我國學術發展與方向。

在跨國研究合作計畫方面，中研院與美國癌症研究所 (NCI) 簽署備忘錄，加入美國「癌症登月計畫 APOLLO」，與多國攜手合作，運用嶄新的蛋白基因體學 (Proteogenomics) 策略，進行大規模癌症病人分析，將是探索國人癌症發生機制、研發治療方針的重要基礎工程；與歐洲、北美、東亞聯合興建 ALMA 陣列 (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array - Taiwan, ALMA-T)，係有史以來最大的地面望遠鏡，中研院團隊主導研發的「第一頻段接收機」，已通過 ALMA 董事會正式認可並採用，藉由提供實物製作，確保臺灣所有天文學家取得世界最先進天文儀器之使用權；與韓國漢陽大學共同組織關於臺韓兩地殖民地社會的比較研究計畫，組織臺灣與韓國殖民地經濟史比較研究工作坊計畫。

為促進我國的國際科技合作與交流，科技部積極參與跨國研究合作計畫，除能掌握國際研究脈動，與其互利共進，並得以大幅提高我國在國際學術界的能見度。科技部已與 43 國及歐盟、歐洲核子研究中心、歐洲分子生物聯盟及歐洲分子生物組織等 3 個國際組織簽訂 115 項合作協議，並以人員交流、合辦研討會、共同執行研究計畫、推動高層互訪，以及舉辦「台法科技獎」、「杜聰明獎」等方式，建立實質合作關係。

此外，亦推動加入歐盟 Horizon 2020 (展望 2020) 計畫，打破以往雙邊的科技合作模式，協同歐洲超過 20 國針對優先及共通性的推動領域，共同公開徵求跨國合作研究計畫，媒合我國與歐洲多國優秀的研究團隊，創造我國參與跨國多邊型科研合作的環境，並透過參與國際研究計畫，培育我國年輕優秀人才之國際觀及國際學術人脈。

(三) 人才培育

人才為世界各國發展迫切的需求，人才的競逐也較以往更為激烈且頻繁。為因應競爭日益激烈之全球化環境，我國除持續培育與延攬學術研究人才，也針對產業所需的人才進行培育與機制調整，藉以強化我國在學術、科技與人文社會的人力資源庫。我國基礎人才培育的重責大任主要是由教育部、中研院、科技部，以及相關主管機關依據其科技施政目標推動相關領域的人才培育與延攬。

學術研究的創新發展，並非一蹴可幾，需要經年累月的投入與付出，方能獲得傑出的成就。因此，除了營造適於從事研究的環境外，留用及延攬優秀人才，持續獲得突破性的研究成果，以及培育高素質研究人員，傳承研究知識、精神與水準，也都是我國十分重要的課題。

中研院積極培育優秀的高級研究人員，以具國際一流水準的博士後研究人才做為目標，並募集全球頂尖人才。同時透過長聘制度，讓具研究熱忱且

有卓越貢獻的研究人員，得以專注學術工作，投入須長期鑽研的重要議題，使中研院成為匯聚卓越的知識人才庫，期望讓臺灣尖端科技的優勢領域研究達到世界水準，也給予年輕優秀研究人才希望，指引其邁向學術頂尖之路。

為配合國家整體科技發展目標，教育部以厚植人文與科技基礎能力、開創前瞻領域教育培育重點人才、推動數位教育、建構公平、開放、自主學習的優質教育環境、深耕環境永續教育等為施政目標，並以「促進人文與科技跨領域合作」、「推動前瞻科技人才」、「發展數位學習與應用」、「落實能源與校園環境永續」做為主要策略，持續推動多項科技計畫，培養學術研究、產業升級及社會創新所需人才，以達成國家科技發展願景。

教育部科技計畫之定位為「與科技、經濟、環境及民生發展有關，於學校及教育面可著力的重點」及「強調人文社科及科技人才培育，推動前瞻、先導性之計畫與工作」，並著重於教學層面的創新研發、實踐與推展於各重點領域(包括人文社科、科技、數位教育、環境永續)，並就國家政策、產業現況及發展、國際趨勢、教育革新、未來人才需求等面向深入探究，為國家社會產業未來發展、前瞻、跨領域人才需求、教學改進與創新等，預為準備及鋪路，並期做為種子奠立基礎，進而擴散推廣。教育部以國家社會整體發展為中心思維，並嘗試以各種新興議題為出發點，引導教師或學術社群自發性形成，串聯各領域專精人才與團隊，凝聚教學與研發能量，進行實驗與突破，改革與創新，以創新課程教學模組、人才培育模式開發、種子師資培力做為執行重點，為相關人才培育或制度提供良好的基礎與模式。

為強化科技研究人力之陣容，提升科技研究與管理水準，並推動延攬國內外優秀學術與科技人才，科技部除補助延攬博士後研究人員參與研究計畫以扎根研究能力，亦持續延攬國內外客座人員與研究學者，透過國際科技人士來臺訪問或參與研究，有助提升我國國際學術能見度，而透過其講授先進專業課程，則有助強化學研機構師資與提升學生素質，更藉由延攬提升新興領域課題之研究，補充國內新興領域人才之不足。

此外，在培育國際研究人才方面，科技部持續鼓勵與補助我國科研團隊與研究人員進行國際交流、移地研究，依國內未來發展所需之關鍵科技領域，遴選優秀人才至國外優質研究機構進行培育，或與國外頂尖大學或國家級研究機構合作研究，加強國際雙邊科技合作與人才交流；並補助研究生、博士生與博士後研究人員前往國外進行深入研究，以強化國際鏈結並達成國際人才的養成與培育。

二、產業競爭力

科研創新能力已成為我國產業競逐國際地位，以及搶進國際價值鏈與供應鏈的入門票。因科技研發與創新活動皆有助於創造新知識，而其相關的外溢效果更將影響產業在相關技術的創新發展。政府主管機關藉由推動基礎知識擴展、創新研發、技術移轉、產官學研合作與引導廠商投入研發等機制，促進各界共享科技研發之相關知識、技能與經驗。另一方面，我國政府持續推動育成與創新創業，為我國產業導入創新活力，以刺激產業持續成長，希冀能擴大科技創新研發之量能，並促進產業升級與轉型，期能達成提升產業領導地位、創造就業，並提升產業競爭力的科技施政目標。

（一）促進產業成長

政府各主管機關透過鼓勵創新創業以孕育成長動能，並運用產學合作與技術移轉等機制促進產業成長。以促進國家整體科技發展為依歸，提升產業成長與升級為目標，針對產業成長所需的基礎建設、法規機制、人才培育與延攬、政策方向導引等需求推動相關計畫。

科技部透過持續推動多項措施，引導前瞻技術轉化為創新創業，催生新創獨角獸及開創產業新商機，其中，臺灣矽谷科技基金結合民間創投力量投

資潛力新創團隊，並借重創投專業輔導新創事業加速商業化，截至 105 年底，已投資臺矽鏈結新創事業 15 家，金額達 3,020 萬美元；另臺灣創新創業中心，已累積協助 55 家新創事業鏈結矽谷加速器等創業資源，累計國際募資金額 3,800 萬美元。

經濟部多年來用心耕耘，協助我國產業從以追求效率為主的生產導向階段，邁入知識經濟的創新導向階段，扮演著帶動臺灣產業科技發展的火車頭角色，並為臺灣產業發展奠定了核心競爭的基礎。為持續協助產業技術發展，促進產業升級與轉型，經濟部積極投入產業技術的創新研發，並產出具體成果與效益如下：

1. 科技專案透過合作研究、成果移轉、技術輔導及委託研究等方式，積極促成產業群聚，輔導傳統產業及中小企業，以提升廠商加入研發行列的意願，並帶動後續相關投資生產。法人科技專案105年帶動了 2,894家廠商投資，促成近新臺幣547億元的投資金額，平均每投入1元經費可帶動3.61倍的廠商投資的槓桿效果。科技專案不僅發揮了政府資源的槓桿效果，對國內經濟產值有所貢獻，亦適時因應環境變遷調整策略，協助企業在變動環境中仍能穩定發展並持續投資動能。諸如工研院協助我國醫療照護業者建立自主研發能力，掌握創新生醫專利技術，改變現有產業代工思維，推動新興醫療照護服務產業之發展，近年協助通信、傳統機電、寢具、紡織等業者，跨入生醫電子高價值產業，以醫療電子、雲端醫療系統、醫療影像等為重大投資，共促成新臺幣84.31億元投資。
2. 運用4G智慧寬頻應用城市補助計畫點火，藉應用服務帶動新興產業，實現有感便民政策，提供全民4G寬頻應用服務環境，使城市更具智慧與效率，至106年將於全國各縣市(含離島)建立智慧寬頻應用服務示範區。促進產業成長包括：服務普及，強化民眾4G服務使用意願，加速4G通訊上網資料流量滲透，並達成4G服務逾60萬營收用

戶數；產業升級，加速國內智慧應用城市產業鏈發展，以新興技術促動創新應用服務，帶動ICT產業由硬體轉進服務開發。累計帶動智慧城市應用服務衍生商機累計逾100億元；環境優化，於全臺建置4G智慧城市創新服務試煉場域。

3. 學研齊力促進園區產業投資與產值增加：105年度推動30案學研專案輔導及4案示範案例推動，協助園區廠商在產值上增加6.74億元，協助爭取訂單7.5億元，亦促進廠商投資6.8億元，為廠商降低成本2.5億元，新增園區的就業機會230人次。
4. 跨區跨業整合示範：跨園區跨業水平互補整合示範推動，共同創造價值與利潤共享。如大里工具機產業整合臺中工業區、南崗工業區之水平互補廠商，鏈結周邊學研能量及軟體業者，建立技術整合應用中心，促進軟硬體投資1,600萬，整合生產規劃與製造加工資訊，加速客製機型開發時間由9個月縮短至4.5個月，共同開發客製化多軸複合功能加工系統，單價從1,200萬提升至2,000萬以上，搶進造船、航太、鋼鐵產業新藍海市場，並取得美國市場大型探勘螺桿加工專用機(四軸車銑複合加工機)5台訂單1億元。藉由智慧化技術之應用，補足自動化、智慧機械之需求缺口，讓大里工業區朝向智慧機械園區之目標邁進。
5. 推動我國商業服務及物流服務科技化，應用資通訊相關技術，發展創新商業服務與物流服務模式、優質商業服務網絡、及跨業聚合加值服務，協助與輔導業者提升其營運效能與加值服務能量，帶動其升級與轉型。在商業服務方面，整合服務價值鏈上之網絡成員，提升產業服務能力與價值，並運用消費者體驗行銷與前端數位化工具，推動創新商業服務生態系，帶動消費金額2.34億元，促成業者投資金額3.56億元，以及增加營收15.46億元；在物流服務方面，帶動約50家業者參與創新城市物流服務，輔導17家物流業者推動跨境電商與多元通路之

物流服務，扶植9家國際承攬與自由港區物流業者強化貨物中轉加值服務效能，以及整合82家企業推動跨境冷鏈物流服務布局，共促成物流服務之商品規模91.02億元、物流服務營收8.75億元、以及投資金額25.44億元。

6. 協助餐飲業者結合創新服務概念，導入科技化應用及環境優化改造，建立具示範性且可擴散應用之餐飲科技應用輔導，帶動臺灣餐飲產業之服務創新能力，同時辦理國內展銷活動，以促進商機及帶動民間投資53.2億元。
7. 透過機制引導72所育成中心朝特色專業化發展，105年推動績效為培育1,921家企業(含新創企業1,413家)、上市櫃企業9家、誘發投資約101億元。
8. 採用「群聚共創成長」方式，鼓勵優質企業帶動、群聚合作、體系供應鏈及地區網絡等方式，促使各產業的產品/服務品質、管顧專業能量及產品/服務合作創新開發等活動成為支持企業成長與產業創新動能，進而提升產業領導地位與擴大就業。
9. 持續建置與精進資料庫平臺「Findit平臺」、早期投資支援網頁「天使與新創資源平臺」、強化群募評測站(CrowdTest)資料功能，並辦理募資倍力輔導及媒合會，引導投資金額共約新臺幣9,508萬元，額外創造產值共約新臺幣約1億2,857萬元。
10. 協助中小企業與跨境電商平臺合作，運用新興科技與網路行銷工具，提升中小企業之國際行銷能力；透過國際網實整合行銷群聚輔導3群、優質企業8家及診斷輔導120家企業，創造商機3.5億元，整體共拓銷海外新市場24國。並協助中小企業邁向「五感體驗感動」，協助業者從OEM升級至ODM，擴散協同設計能量，共完成服務優化輔導25家、特色加值輔導25家及群聚輔導4群，促進投資1億111萬元，促進商機1億105萬元。

面對國際局勢與全球產業發展快速變化，臺灣產業結構亟須改革創新。產業成長除須具備充沛的科技研發能量外，尚須強化產學研之鏈結，並導入大量的創新創業才能為產業帶來足夠的轉型能量，以提升國內產業的競爭力。

（二）提升產業領導地位與擴大就業

為提升我國的產業領導地位並增加就業機會，公私部門與學研機構皆投入大量資源進行前瞻技術研發與深耕關鍵技術，藉由招募專業學術與技術人才，促成許多就業機會。政府各主管機關亦致力於創造產業群聚效益，對於提升我國科技人力之素質，創造更多就業機會貢獻良多。經由引導公私部門投入關鍵與前瞻技術研發、促進廠商投入與創造產業群聚的效益發揮，進而開發國際市場，並提升我國產業的領導地位。

政府透過執行跨部會署推動計畫，藉由各主管機關的共同努力，提供產業發展與升級所需的資源與環境建構，包含培育跨領域人才、修訂法規機制、提升產業技術、推動產業化/國際化，並提供資金協助，以期能帶動產業發展。跨部會署推動計畫也針對製造業、商業服務業、農業，規劃建置示範工廠/示範體系/示範場域，輔導並協助國內企業導入相關解決方案，進而提升產業整體競爭力。

為求促進產業群聚效益之發揮，以提升我國產業之競爭力，科技部所屬三個科學工業園區管理局積極引進國、內外高科技廠商進駐園區投資設廠，提升國內產業技術層次，以強化高科技產業聚落競爭力。引進包含雲端通訊、物聯網感測器元件、高階醫療器材、新藥及學名藥、精密加工設備、檢測儀器、關鍵性材料及其他國內所需關鍵技術（如：IC 設計、OLED）之廠商，新引進廠商以其新創產品與新技術，將驅策園區產業聚落持續成長，並提升我國競爭優勢。產、學、研合作亦是各園區管理局推動重點，有助提升國內產業技術研發量能，吸引具有發展潛力廠商進駐，以建構完整產業聚落，強化產業聚落之競爭力。此外，各園區管理局積極推動招商政策，推動創新轉型

以強化目前產業聚落，並為提升國際競爭力而推動鼓勵創新等與時俱進的相關措施。

經濟部除進行創新研發活動外，亦加強推動國際合作，積極尋求技術與產業互補之國際夥伴，與國際產、學、研各界進行各項技術引進、專利授權、合作開發或顧問諮詢等交流活動，以促使研發人員學習國外各單位科技研究資源配置、研究成果擴散、研究人才培育等機制，以精進國內相關制度，並培育具競爭力之創新研發專業人才，厚實我國產業科技競爭實力。具體成果羅列如下：

1. 透過執行科技專案計畫參與國際重要組織或投入國際科技事務，藉由建立雙邊或多邊合作關係拓展外銷市場，提升國際影響力。105年法人科專執行機構分別完成多件國際合作開發及技術引進，與美國、日本、英國、德國、法國、荷蘭、俄羅斯等國家建立國際合作網絡，相關合作金額達8,000萬元，帶動產業布局全球與開拓國際市場商機，進而增加產業產值941億元，以及促進產業就業人數8,885人。
2. 藉由補助計畫鼓勵業者投入智慧運輸、智慧金融、智慧育樂、智慧健康、智慧安全、智慧物流與智慧治理等6+N整合性智慧城市解決方案，且應用場域已涵蓋全臺6都16縣市。結合超過60家上下游廠商共同參與，以電信營運商、系統整合商或服務提供商主導之模式，加上下游軟硬體與內容供應商的創新產業生態系營造，經由在地試煉促進智慧城市產業化發展。
3. 廠協引領蛻變轉型：針對園區特定議題，由廠協會帶領廠商共同轉型升級。例如：內埔食品加工產業，協助廠協會以園區核心價值整合成立聯合品牌，結合全家電商及踴購購物網共同開發B2C市場，發展食品製造業服務化模式，提升3%新市場通路，並促動廠商研發動能，刺激傳統製造代工廠的活化更新，轉型為全國首創品牌通路模式的新形態產業園區，翻轉園區代工意象。

4. 以產品市場帶動技術關鍵元件：依市場需求，由標竿廠帶領供應鏈技術升級，優化產業結構，提升競爭力。例如：屏東加工區馬達產業，由瑞展動能公司帶領區內外10家廠商升級，針對系統商需求，提供快速試作打樣服務與優質模組，協助系統廠搶佔商機，後續並將此合作模式應用於2件水動力設備、1件大型LED燈具動力的開發。
5. 協助園區廠商與國際媒合及跨國橋接：國立交通大學協助新竹工業區多家廠商與國際市場交流，例如：協助濟生製藥參加105度臺北生醫生技大展、協助銀荷光電參加105年度臺北InnoVex電子暨光電大展，皆獲得國內外豐碩訂單；協助宇智網通參加7月份泰國曼谷ASIA IOT BUSINESS PLATFORM 2016，鏈結泰國第二大電信商(AIS電信公司)與(CAT TELECOM)雙方洽談合作與網通產品規格及合作項目。
6. 辦理餐飲業國際展店經營培訓課程，協助企業培育國際展店人才及建立快速擴點模式，以擴大人力需求，提振產業競爭力，新增就業8,056人。透過補助育成中心提供相關輔導措施，協助培育企業穩健營運，進而促成培育企業創造就業機會。
7. 協助企業提升網路行銷效益，強化經營能量，提升數位行銷與電商應用能力，培育電子商務專才2,066人次，並藉由媒合交流，促進通路佈建，創造海外商機，共1,207人參與，另輔導3個群聚20家中小企業新聘員工，增加就業機會。另以創新、體驗與互動設計、認知與感性經驗設計進行輔導，邀請國際3大獎項(日本Good design獎、德國iF獎、德國紅點獎)專家參與座談及臨廠指導，輔導完成後共增加就業64位、開發商品數51件，並協助6家業者參加國際設計獎項評選，其中，佳鼎公司更榮獲日本設計大獎殊榮(Best100)。

此外，科技部更致力於整合產官學研資源，以「業界出題、學界解題」模式，鼓勵產學研共同投入前瞻產業技術研發，強化關鍵專利布局，並協助企業培育關鍵性研發人才，105年吸引廠商投入研發經費超過5億元，提升

我國產業全球地位成果 18 項，研究成果包括：合作企業開發奈米級先進製程技術，領先全球推出先進製程晶圓製造服務，開發類比 - 數位轉換器，速度及性能指標分別較國外知名大廠快 60% 及改善 3 倍等。

為鼓勵企業積極參與學術界先導型、開發型及應用型之產學合作研究，以及推動學研界以既有核心技術為主軸，成立核心技術實驗室，將研發成果系統性對外擴散，協助與服務產業，以落實及推動行政院整體產業創新政策願景，引導臺灣新的經濟方向與發展模式，提升產業領導地位。

三、美好社會

科技創新研發的目標之一在於改善全體人類的生活品質、提升資源與能源的運用效率、因應全球的重大議題，以及創造永續的生活環境等。然而科技研發的貢獻必須經過時間的淬煉，有時更需要一個不期而遇的契機，其成效才會逐漸擴散並對人類生活產生重大的影響。各主管機關依據其科技施政目標所推動的科技研發，雖然最終目的都在於增進人民的福祉，但因科技施政目標的差異，各主管機關科技研發成果對整體社會福祉的貢獻面向也有所不同。

(一) 健康、人口結構變遷與福祉

隨著高齡化社會的來臨，醫療服務產業成為當前的重點產業。為規劃適合之產業發展政策，衛福部針對醫療服務產業產值估算等議題進行先導研究，作為後續相關產業評估之依據，以協助推動健康服務產業之穩健發展。且為因應生技產業蓬勃發展所需，主管機關研擬高階高值生醫產品管理規範，建構完善新藥審查機制，優化藥物臨床試驗環境，並推動查驗登記審查電子化系統，同時積極輔導國產製藥業者進軍國際，以健全藥政法規環境與管理、加速產品上市與國際化，以增加市場利基。

在藥物安全面向，衛福部藉由強化 GMP 查核作業及 GTP 管理體制，發

展新興生醫藥物檢驗方法，加強後市場產品監控，以完善藥物品質安全監測體系，確保市售藥物安全。且為降低藥物交互作用可能產生風險，整合中西藥交互作用平臺及藥品不良反應通報系統功能，提供便捷查詢功能與醫療用藥參考。亦透過地理空間分析技術，精準掌握毒品濫用熱點區域，提供新興濫用藥物流行病學趨勢，完成標準品合成及建立標準圖譜資料，提供濫用不法物質檢驗分析比對，以減少濫用藥物傷害營造無毒環境。

全民健康保險體制是我國最重要的強制性社會保險之一，為全方位強化並構築兼具便捷與永續之健保服務，從發展智慧環境促進效能、整合規劃提升醫療品質、學術研究奠基健保改革等三面向持續精進健保服務：

1. 發展智慧環境促進效能：精進健康存摺系統功能、規劃創新智慧服務平臺、擴充健保費電子收繳等便民措施，並豐富開放資料內容。
2. 整合規劃提升醫療品質：建置ICD-10-CM/PCS編碼品質指標及精神疾病醫療照護品質指標，評估區域醫療整合、家庭醫師整合照護、急性後期照護等制度成效，並探討新診療項目醫療科技評估、新藥納入給付範圍時效、提升新特材審查效益等。
3. 學術研究奠基健保改革：研析健保財務平衡及收支連動、健保費計費收繳、補充保險費就源扣繳暨結算機制等。

為營造健康幸福社會，完成多元社區照顧關懷據點服務模式檢視與展望研究，針對使用者及關係人進行研蒐，分析服務使用現況與使用成效，並提出永續發展建議。在長期照護部分，則建置長期照顧應用資訊網，建立到宅服務e化與長照資訊整合平臺、示範區智慧照顧整合管理平臺等，前者e化平臺讓老人無須離開居住環境，便可聯繫服務提供單位，服務提供單位亦可進行到宅服務登錄，有效簡化服務流程，提升效率及民眾滿意度；後者示範平臺則係依據需求研究成果及實地觀察訪談，並配合各地區之實際長照服務提供需求而建置，並可介接智慧社區照顧服務平臺，提供數據整合管理與分析功能。

此外，為評估傷病預防與控制、醫療資源配置優先次序，建置符合國際規範之疾病負擔及健康平均餘命等指標，做為強化高齡健康，減少照護負擔與失能之實證基礎，以及政策支援之數據參考，建置失能、醫療利用與支出、健康餘命及高齡友善主題式資料庫，發展活躍老化決策支援系統，從營養、健康體能、跌倒預防、口腔保健、菸害防制、心理健康、定期健檢、社會參與等八大面向進行分析，並將開放資料提供外界應用。

(二) 食品安全、永續農業及生物經濟

1. 食品安全

為推動食品安全，農委會依據「農產品生產及驗證管理法」自 96 年起推動產銷履歷，係以提供農產品安全性、可追溯性、農業環境永續性、資訊公開透明等核心價值，將風險管理、批次管理、履歷記錄與系統登載等要求，定為驗證基準，據以輔導農產品經營業者遵行適用。推動農產品產銷履歷制度可達成消費者權利保障、永續農業環境維護、農產品行銷、食品風險管理等多重政策目的。

認驗證品質是維持驗證制度公信力的重要關鍵，農委會參考國際趨勢，為產銷履歷驗證制度導入專業、公正之國際第三者認驗證體系，由經認證符合國際規範之驗證機構，透過文件審查、現場稽核、抽樣檢驗等方法進行驗證，並採追蹤查驗及對市售產品抽查等方法持續確認其符合性。截至 105 年底止，通過驗證產銷履歷農產品經營者計 1,679 家，生產計 241 種產銷履歷農產品，在全國超過 460 家專櫃、540 家溯源餐廳，提供消費者安心購買、享用。另產銷履歷農產品出貨量，自 102 年每月 1,272 公噸逐年成長，至 105 年已達每月 3,432 公噸，顯示消費大眾已習慣將產銷履歷農產品列為優先選購對象之一。

除以認驗證體系把關之外，主管機關亦依據農產品生產及驗證管理法執行檢查與抽樣檢驗，經多重把關，每年抽驗約 3 千件產銷履歷農產品，合格

率達 99% 以上，顯示產銷履歷農產品驗證品質穩定。為持續擴大效益，後續將朝「讓參與產銷履歷更容易」、「讓通過產銷履歷更有利」及「維持制度價值及認證品質」等方向持續推動。

為落實從農場到餐桌之食品安全管理體系，主管機關根據不同食品特性，滾動式監測食品風險危害物質，建立潛勢高風險農產品篩選模式，加強高違規產品跨機關合作策略，建立與國際接軌的食品衛生及管理政策、食品業自我管理與輔導機制，發展非目標物尖端檢驗科技，開發快速及多重檢驗方法，強化實驗室認證管理，以政府、業者及消費者三管齊下策略，帶動整體食品產業升級、衛生提升。

此外，透過流行病學人力之培養，強化食品中毒調查效能，快速分析食源性疾病病因及病原演化趨勢，有效提升食品中毒判明率及防治食源性病原擴散，以預防疫情爆發。另結合中央與地方資料分享與合作，運用巨量分析科技，建立視覺化儀表板及統計指標，輔助食安事件預警及風險預判、提高稽查抽驗能量，及提供食安決策參考，落實終端使用者的需求，達到食安事件快速處理之目的。

2. 永續農業

永續農業是人類警覺到環境生態失衡問題嚴重性之後，所改正並推行的農業經營理念，期望以感恩的心來對待賴以為生之萬物及環境。畢竟環境被破壞之後，短期內投注再多人力、物力也難以完美補救，並將危害後代子孫之生存。故為了萬物生命延續，這是人類必須正視之最基礎也最重要的課題。

農委會近年來積極推動環境生態永續經營政策，使臺灣在水土資源有限的情況下，能避免集約式農、林、漁、牧業對環境之衝擊，並兼顧水土資源保育及糧食安全，永續農業發展。農委會在 102 至 105 年以「提升產業競爭力，引領臺灣農業國際化」、「調整農業結構，推動整合性增值發展」、「確保糧食安全，調整農田耕作制度」、「活化農業資源利用，維護生態永續發展」

等 4 項為施政中程計畫目標，其中為達到農業環境永續利用目標，農委會導入新科技開發農業新經營模式，推動「合理化施肥」，應用土壤資訊加強土壤管理，編列新版施肥手冊，以提高肥料利用率。並研發微生物肥料，減少化學肥料之濫用。此外，投過加強農業廢棄物加值利用研究，以保護農業生產環境，發揮農業減碳功能。

此外，為維護農田水利生態及提升農業土水資源利用，農委會推行「強化農業資源保育」、「輔導連續休耕農地多元利用」、「加強農田水利建設」等施政，並進行調控農業生產環境及節約農業用水之研發、開發本土化節水節能灌溉設備與系統、穩定異常氣候的農產品供應、加強氣象災害防範，減少農業災損、因應氣候變遷，以確保糧食生產安全之農業灌溉水資源無虞。

3. 生物經濟

「生物經濟」係指在生物資源或生物技術基礎上，發展成產品與服務的一種經濟型態，包括所引導衍生的所有經濟活動。我國自 98 年起，陸續推動「臺灣生技起飛鑽石行動方案」與「臺灣生技產業起飛行動方案」等，整合政府研發資源，跨領域合作，透過藥品及醫療器材研發產業化、醫管服務產業化等重點，創造創新產品或服務模式的成功案例，在產值、企業投資、資本市場與創新研發各面向皆有長足進步；在此基礎上，我國進一步規劃「臺灣生物經濟產業發展方案」，透過生物科技的導入、擴散及產業化，加值農業、工業及健康產業，發展「生物經濟」相關產業，提升產值與國民所得，調整創新產業結構，並增進國人健康福祉。

農委會於「臺灣生物經濟產業發展方案」中，藉由精進產業化技術、充實人才、調適法規、完善資本環境、推動國際化，建置生物經濟產業生態系統，聚焦「藥品及其服務、醫療器材及其服務、健康照護、食品及農業」五大領域發展，並連貫「新農業創新推動方案」、「高齡社會白皮書」等相關措施，作為臺灣在生物經濟產業發展的重要施政方針，預計將於 109 年達到 3 兆元之經濟規模，並可藉著健康照護的服務模式的建立，提升全民福祉，

帶動多元化領域及產業的茁壯，將臺灣的經濟帶往另一高峰。

在製藥領域，將整合產業鏈上下游資源，加速技術開發與商品化，開拓國際市場，使臺灣成為全球新藥研發與加值重鎮，預估 5 年內總產值超過新臺幣一千億元，複合成長率達 6.5%，產業附加價值率達 35%，將造就 3 家以上具國際品牌的旗艦公司。在醫療器材領域，將結合 ICT 與精密機械及材料，發展智慧健康服務的模式，推動高附加價值醫療器材，創造更高的經濟效益，預估 5 年內總產值超過二千億元，複合成長率達 8.4%，將造就 2 家以上具國際品牌的旗艦公司。在健康照護領域，將推動健康生活相關科技應用服務規模化，擴大我國健康照護的產業規模，預估將達 1.4 兆元，也將藉助科技發展來整合健康照護服務，提供國民完善照顧，例如獨居老人之遠距照護量，5 年內提升至目前的 10 倍。

其次，為推動食品產業的發展，朝向年產值超過 8 千億元及複合成長率達 4.7% 的目標邁進，將以科技提升食品防護，增強國人飲食健康，並加強國際連結。這包括透過食品管理及健康餐飲教育等方式，以優化食品產業供應鏈，強化科技創新與研發，帶動重點食品產業與產品發展，以提升食品國際市場競爭力。最後在農業領域，朝向年產值超過 6 千億元的目標邁進，強化具全球競爭力的農業生物經濟科技能量，建構農業生物經濟產業化發展環境，培育產業導向的跨領域多元化人才，推動農業生物經濟產業國際化發展。

整體而言，透過「臺灣生物經濟產業發展方案」之執行，將強化臺灣在生物經濟發展之科技基礎、產業化效能及國際化連結，期能達成國民更健康、經濟更成長、發展更均衡之政策目標。

（三）創新、關懷與安全的社會

在全球化與數位化的趨勢中，我國深受外來文化與創新科技的影響，社會型態也處於轉型的過程中。在傳統社會與創新文化的變遷中，衍生出多種尚待解決的社會議題，我國政府希冀能運用創新科技解決各種社會議題，藉

以促進社會創新與文化融合。為求提升科技創新對社會各種層面的貢獻，包含社會安全、社會關懷與包容等面向，各主管機關依循科技施政目標，據以推動相關措施與計畫，涵蓋醫療照護、人民安全與生活便利，以及社會責任等領域。

在醫療照護方面，借助科技整合服務進一步強化數位資通訊建設，包含：完成建置苗栗縣（獅潭鄉）、南投縣（魚池鄉）及花蓮縣（光復鄉、富里鄉、壽豐鄉及鳳林鎮）等 3 縣 6 家衛生所共用醫療資訊系統 (HIS) 及汰換宜蘭縣大同鄉等 10 縣市之 HIS 系統相關設備，以提升系統服務品質進而完善國民健康照顧。在遠距醫療及遠距健康照護方面，截至 105 年止，共 12 個地方政府設置 966 個社區據點及 1,903 個居家據點，服務人次達 85 萬 6,280 人次。

在電子病歷雲端化方面，建構國際領先的個人健康紀錄系統，105 年度已完成全國衛生所、地區級以上醫院、5,000 家以上診所與電子病歷交換中心介接互通，完成跨院調閱環境整備。在衛生福利資料整合與增值應用服務方面，已完成衛生福利資料科學中心 9 個研究分中心雲端化服務，提升資料使用可近性，達成「持續強化基礎建設」之施政目標，並擴大衛生福利資料統計應用服務，支援政府衛生福利決策實證及增進學術研究量能。

為強化國際健康照護產業能量，成立「國際醫療管理工作小組」作為資訊交流與傳播之平臺，並輔導 63 家會員機構推動醫療服務國際化，其中 55 家醫院業經衛福部公告得代申請大陸人士來臺進行健檢醫美。另為培養國家整體形象發展與帶動相關產業發展，已於臺北、桃園、臺中及高雄 4 個國際機場設置 5 處「國際醫療服務中心」，針對外籍旅客提供國際醫療諮詢服務，共計 8 萬 7,726 人次到訪。

在民眾申請輔具補助與服務方面，105 年度建置「輔具資訊整合平臺」，整合衛福部、教育部、勞動部及退輔會等各部會輔具補助與服務資訊，在推動輔具補助方式多元化之同時，亦整合不同部門間之資源及服務資訊，避免資源重複浪費，並提升輔具服務品質。

衛福部透過三級預防策略積極提升女性與兒童之人身安全，使之免於性別暴力與虐待之威脅，初級預防部分運用 TAGV 反性別暴力資源網，建置數位學習平臺及互動學習專區；次級預防透過國際比較研究與加權分析，編製我國性別暴力防治關鍵衡量指數；三級預防透過研發兒少保護防治衡量指標，加強蒐集關鍵評估資訊，俾聚焦於以兒少最佳利益為優先之核心項目。

輔導地方縣市政府使用或介接「全國社會福利資源整合系統(弱勢 E 關懷)」、「特殊境遇家庭暨兒童少年福利資訊系統」、「全國身心障礙福利資訊整合平臺」及「國民年金審核未達一定標準保費補助系統」，推動在地行動化服務，建立水平分工與垂直整合之跨機關合作，以民眾需求為導向，延伸服務據點、擴大服務櫃檯，並提供第一線服務人員服務之便利性。至 105 年底已透過第一線服務人員主動迅速的提供電子化政府網路便民服務，服務案件量達 127,929 件，並將服務拓展至宜蘭縣、基隆市、雲林縣及屏東縣等 10 縣市，其中更包含 33 個偏鄉區域，完成政府與民眾的服務連結，讓城鄉弱勢族群能得到迅速有感的服务與協助。

此外，政府持續推動相關研究計畫以支援政策規劃，例如：「社區能力指標建構計畫」進行社區能力 (Community Capacity) 意義及內涵的探討，期待經由本土性社區能力指標評量工具之建構，可茲運用於中央政府對社區組織的認證或評鑑，進而協助我國社區發展工作之推展；「積極性社會救助發展研究計畫」研究其他國家採取之教育脫貧、資產脫貧、就業脫貧、微型創業及社會企業等五種積極脫貧策略，可做為我國政策之參考，以建構更創新、關懷與安全的社會。



中央政府科技研發績效
105年度 | 彙編



IV
專題分析

創新創業

一、我國發展現況

過去我國曾經歷一段高速經濟發展時期，其亮眼程度不僅廣被視為後進國家之典範，甚至被譽為經濟奇蹟。然而在進入新世紀後，由於全球競爭日益激烈，且我國也逐漸從強調效率的追趕階段，邁入以創新為導向的發展階段，因而亟需轉型與升級，以期能有效提升國家創新系統之效能。

在此一關鍵時刻下，推動創新創業儼然成為驅動經濟成長之良方。近年來，在政府大力倡導創新創業之下，以及學校開始教授創業相關課程，許多年輕人投入了創業的行列，創新創業的育成、協助及加速已成為臺灣最時尚的顯學。根據中小企業白皮書統計，臺灣一年新創企業的家數將近 10 萬家，其中包括許多微型創業，但以數量而言相當驚人。

此外，根據全球創業觀察 (The Global Entrepreneurship Monitor, GEM) 年度報告指出，臺灣 105 年參與新創事業的工作人口比例高達 8.2%，高於日本 (4%)、韓國 (6.7%)、馬來西亞 (4.7%)。臺灣在 106 年度全球創業精神暨發展指數 (The Global Entrepreneurship and Development Institute, GEDI) 中，也名列前 20 名，在亞洲國家更是以第一名之姿領先，由此可見，臺灣新創企業風潮在亞洲地區是位居領導者地位。

然而，依據我國官方統計，近年來我國創業率約為 6% 左右，遠低於上世紀 80-90 年代巔峰時期的 10% 以上創業率。另依據前述全球創業觀察度報告，我國民眾在創業機會察覺、對創業知識與能力的自我評估、以及對創業失敗的恐懼等項目，表現均不如其他創新驅動經濟體。這些現象在在顯示了我國在創新創業人才培育與創業環境等方面，仍有許多可進一步提升空間。

新創事業是經濟成長的活水，不但對於保持經濟成長與就業機會的創造具有相當高的貢獻，而且新創的高科技產業更是提升國家產業競爭力的原動

力。有鑑於此，政府各相關部會無不積極推動創新創業激勵政策，以期改善國內創業環境，並進一步驅動經濟發展。

二、科研投入重點概述

近年我國政府致力於推動創新創業相關政策，主要推動部會包含科技部、經濟部與教育部等，惟各部會基於職掌分工，著重之推動面向略有不同。例如科技部之推動策略著重研發成果轉化，經濟部之推動重點在於產業創新轉型，而教育部則致力於創新創業人才培育等。以下即分述上開重要部會之推動重點。

科技部為推動產業創新研發，強化產學鏈結，並促成衍生新創事業，採取研發成果推廣、改善法治環境及激勵科技創業等政策作為，相關推動措施與成果列舉如下：

- (一) 生技產業商品化人才培育：透過育苗專案計畫補助並加以進行全面式育成輔導，另推動 5 間大學建立特色培育模式。
- (二) 補助臺灣大學等 9 所大學設立萌芽功能中心，並延聘技術經理組成商業化經理團隊，協助大學技術團隊進行技術驗證及商業發展，進而衍生成立新創公司。
- (三) 建置矽谷創新創業平臺，選拔並補助新創團隊前往矽谷，進駐當地創業加速器，另成立臺灣矽谷科技基金投資臺矽鏈結新創事業。
- (四) 與經濟部、衛生福利部共同推動生醫產業創新推動方案，以「完善生態體系」「整合創新聚落」「連結國際市場資源」「推動特色重點產業」四大行動主軸，導引產業轉型，建置臺灣成為亞太生醫研發產業重鎮。
- (五) 推動「科學技術基本法」部分條文修正草案，放寬公立學研單位彈性運用科研成果及其收入（股票），以及放寬學研機構人員兼任新創公司職務，以促成研發成果擴散到產業界。

- (六) 運用法人研究能量與產業經驗，盤點加值學界研究成果，加速學界研發成果產業化，帶動產學研合作新模式。
- (七) 推動「創新創業激勵計畫」，縮短學術研究成果產業化的進程，進而帶動學研界的創新創業風潮，每年舉辦兩梯次徵選，每梯次遴選出 40 組具潛力之創業團隊進行為期半年的培訓與輔導。

經濟部為促成「產業升級轉型」，持續投入重點領域之科技研發並進行技術布局。透過補助研發經費，鼓勵業者自行研發，或結合法人與學界力量，導入新技術或設計美學，進行新產品開發或設計，以提升其研發能力及產業附加價值，相關推動之措施與成果列舉如下：

- (一) 在產品開發方面，協助業者進行新產品 / 技術開發，鼓勵傳統產業導入美學，運用設計服務業創意設計，開發差異化及獨特性產品。此外，配合產業發展政策，推動產業上中下游體系或產業聚落組成「研發聯盟」共同研發關聯性產品。
- (二) 發展智慧物流解決方案，協助物流業者朝科技化與國際化方向進行升級轉型，以提升其營運效能與服務能量，進而開拓臺灣優質商品與物流服務之商機。
- (三) 推動育成特色加值，落實創業育成資源整合，營造跨部會創業育成生態圈，並透過 4 個區域聯盟，介接區域育成網絡，發揮群體作戰力。
- (四) 透過 SBIR 計畫帶動電子、資通、民生化工、機械、生技醫藥、服務與數位內容設計等領域的中小企業投入科技研發，同時藉由生產技術與作業流程的節能減碳輔導，促使生產技術升級與營運模式轉型。
- (五) 持續建置與精進資料庫平臺「Findit 平臺」、早期投資支援網頁「天使與新創資源平臺」、強化群募評測站 (CrowdTest) 資料功能。
- (六) 經由智慧科技應用服務的整合，協助具備智慧行銷發展潛力之企業群聚開拓海外新興市場及提升出口實績；協助中小企業精進創意及科技

涵量以提升服務流程與產品設計能量，強化企業軟實力及服務競爭力。

教育部為因應經濟轉型與維持全球人才競爭優勢，致力培育具有結合科技與生活、回應社會與環境變遷需求之跨領域、高創造力人才，並加強學生對產業發展趨勢了解，提升其產業實作能力、創新力與就業能力，進而達到縮短學用落差等目標，以期能與市場接軌，加速產業之創新。相關推動措施與作法如下：

- (一) 推動第 2 期智慧生活整合性人才培育計畫：以「永續智慧生活空間」、「智慧健康醫療照護」、「文化導向生活科技」及「生態環境友善農業」為重點領域，成立整合創新教學聯盟，補助大學開發具誘發新興產業與支持地方發展潛力之創新應用課群，營造校園內創新創業氛圍，進而鼓勵學生創業。
- (二) 推動生技產業創新創業人才培育計畫：開設農業與醫藥生技關鍵技術及跨領域生技課程，重視實務教學，培育以實際應用、市場需求與生技創新及創業為核心之生技關鍵技術跨領域人才。
- (三) 推動產業創新提升人才培育計畫：以培育智慧機械軟硬體整合人才為主軸，成立跨校跨域教學策略聯盟，強調技術深化扎根與系統整合。
- (四) 推動資通訊軟體創新人才推升計畫：以資通訊系統軟體、3D 多媒體、社群運算與巨量資料、智慧終端與人機互動、雲端運算等 5 類創作領域為主，規劃創新教學課程，並成立跨校資源中心，以培育高階資通訊軟體創作人才，並向下扎根培養高中職學生資訊科技運用與運算思維及發展程式設計潛能。

三、科研亮點成果

(一) 活絡創新人才

各主辦機關透過課程培訓創新創業、智財、生技領域與網實通路行銷等方面的創新人才，並輔導有創業潛力的團隊成立新創公司，以活絡各領域的創新人才，並達到擴大投資與創造就業機會。

科技部持續推動創業相關計畫，以培育各領域之創新創業人才，「創新創業激勵計畫」至 105 年底共計輔導成立新創企業 105 家，總募集資金達 9.9 億元，直接創造 450 個工作機會，並促成臺灣青年創業家於 105 年自發性成立「臺灣矽谷創業家協會」，以促進兩地創業界人士交流。此外，「研發成果萌芽計畫」於 105 年共完成輔導 21 件具商業潛力的萌芽個案，同步進行技術驗證及商業發展，衍生成立 7 間新創公司。在生技產業商品化人才培育上，「應用型研究育苗專案計畫」105 年已進行 42 件初評及 13 件深度評估，補助新案 7 件並加以進行全面式育成輔導中，且促成新創團隊登記成立 5 家公司，合計實收資本額達 9,496.5 萬元。「SPARK Taiwan 計畫」推動 5 間大學建立特色培育模式，總計有 119 隊，560 位接受輔導培訓。

經濟部為鼓勵傳統產業進行創新研發以提升人才需求，藉由研發過程創造就業機會，並促使企業研發人力能有效提升產業競爭力。在培育網實通路行銷人才部份，經濟部為強化跨領域整合能力及自主營運能力，共培育電子商務專才 2,066 人次，並促進企業媒合交流及同業合作、異業結盟等商機媒合，共 1,207 人參與；此外，透過辦理設計力翻轉課程，整合工作坊、體驗觀摩、研討會、國際論壇等活動，共培育 3,346 人次專業人才，有助發揮在地實戰、種子養成及接軌國際之精神，強化企業學習能量，擴散協同設計能量至產業界，促進產業設計升級轉型。從建立從科技研發、商品化、普及應用、國際市場鏈結的一條龍發展機制，搭配各種類型人才培訓與典範擴散學習活動，彰顯科研亮點成果。

教育部在創新創業人才培育上，推動生技產業創新創業人才培育計畫，籌組創業團隊進行跨領域系列課程授課，並訓練團隊共同撰寫營運計畫書加強業界與學界之媒合。藉由學員專業創新的構思發想，推展創新性人才培育模式的成果。105年度成功創業團隊5組、與企業媒合進行產學合作團隊1組、籌備創業中團隊14組。在第2期智慧生活整合性人才培育計畫中，發展「雙層三明治」創新創業課程模組，以基礎服務學習課程、跨領域基礎課程、中階核心課程、高階實作專題、產業應用場域實習課程等，提供多元且創新之永續智慧生活整合性人才訓練模式，訓練智慧生活領域兼具創意與實務能力之專才。

（二）完善資金協助

為完善創新創業資金協助，科技部推動矽谷創新創業資源鏈結與國際創投直接投資。過去臺灣科學園區的傲人發展成果，源頭係來自於一群與矽谷有深厚鏈結的人才，共同推動我國半導體產業的發展。然而，近年來我國在矽谷留學、工作的人才數量逐漸下降，漸漸地與矽谷產業創新趨勢脫節。因此科技部推動「建置矽谷創新創業平臺計畫」，特別在矽谷成立了「臺灣創新創業中心」，作為國內新創團隊前進矽谷之灘頭堡。

臺灣創新創業中心除提供新創團隊赴美之落地服務、業師資源與進駐空間外，亦協助團隊參加矽谷知名加速器培訓計畫及國際募資。至105年止，該中心在臺已累積選拔並補助55家新創團隊前往矽谷，18家成功進駐矽谷加速器，獲得投資金額已超過3,800萬美元。有效提供誘因激發國內育成機構，從源頭加強培育具國際發展潛力之新創團隊，並橋接矽谷生態體系深化臺矽鏈結，後續將持續強化受補助團隊經驗回饋機制，提攜後進以擴大計畫效益。

由於新創團隊面臨早期資金不易募得的困境，105年科技部與行政院國家發展基金共同出資成立3年100億元的「臺灣矽谷科技基金投資計畫」，

篩選並投資臺矽新創團隊。該計畫已注資兩檔創投基金，第一檔為 Vivo PANDA Fund 創投基金，為華人圈最大生技創投 -Vivo(維梧)創辦人孔繁建主導籌設，專注於投資臺灣與矽谷生技醫療早期新創事業。第二檔為美商中經合集團 (WI Harper Group) 旗下的中經合第八號基金，投資臺灣與矽谷數位新科技及健康醫療領域早期新創事業。上述兩檔基金均於 105 年完成基金募資，實際募集規模合計達 2.75 億美元，截至 105 年底，中經合及維梧資本合計已投資 9 家臺灣新創事業，並引介 6 家矽谷新創事業鏈結臺灣，合計臺矽鏈結投資金額已達 3,020 萬美元。

經濟部則透過天使與新創資源平臺以強化新創與投資者的連結，並為自主研發者提供研發補助經費。透過天使與新創資源平臺精進，增加投資人資訊與短片，協助新創瞭解投資方資訊，增進連結訊息，並透過活動辦理（媒合會與年度峰會閃約活動），增加媒合機會，投資雙方交流次數合計 1,583 次；共媒合 64 家企業，累計成功促成投資金額共計超過新臺幣 9,508 萬元。此外，為鼓勵業者自主研發，政府提供研發補助經費支援業者進行新產品開發、導入美學進行產品設計、結合學界或法人能量形成研發聯盟或學合作研發等，105 年實際達成管理獲補助個案計 296 案 (316 家)，政府補助款投入 2.9 億元，業者自籌款投入 21 億元，帶動業者相對投入研發經費 24 億元，協助業者創造產值效益 77 億元，降低成本值 5.1 億元。

（三）完備創新法規

為鼓勵校園成果產業化，科技部修法以延緩學校教授從技術移轉中獲得的未上市公司股票得以不用立即被課稅，以提升其接受未上市公司股票之意願；另提出「科學技術基本法」第 17 條修正條文，放寬公立專科以上學校教師兼任行政職務者及公立研究機關（構）研究人員得兼任新創公司之職務，以擴大研究人員投入及協助衍生新創事業之效益，明定該等人員因科學研究業務而需技術作價投資或兼職者，排除公務員服務法第 13 條第 1 項前段不得經營商業之限制。

為鼓勵中小企業研究發展創新與留住人才，經濟部於 104 年依中小企業發展條例第 35 條授權公告發布「中小企業研究發展支出適用投資抵減辦法」，對於中小企業從事具備一定創新程度之研究發展活動所支出費用，得抵減應納營利事業所得稅額，以租稅優惠措施鼓勵研究發展創新。為進一步落實對中小企業之扶植，於 105 年修正公布「中小企業增僱員工薪資費用加成減除辦法」及新訂公布「中小企業員工加薪薪資費用加成減除辦法」，提供中小企業主一定之租稅優惠誘因，鼓勵新創企業和既存企業投資於人才支出，提昇國內整體就業率及薪資水平，留才增加我國軟實力。

此外，於法制長期整備面上，政府將持續關注數位經濟下打造對微型創業友善之法制，提出新業別設立、分層管制及降低創業法遵成本等建議，力促產業發展與法制調整節奏趨於一致。

四、未來展望

在創新創業激勵的相關政策推動中，未來各部會將集中資源扣合近期重大政府政策，配合政府挑選出具有國內需求，也符合臺灣未來發展需要的產業，集中有限資源進行推動，希冀能引領民間跟進投入。配合 5+2 產業創新政策，針對亞洲矽谷、智慧機械、綠能科技、國防產業及高值材料循環等創新產業，研擬 106 年度優先支持之研發或設計主題，期藉此帶動產業業者創新研發能量提升，積極朝向政策推動之重點方向發展。各部會亦將持續著重發展育成產業，強化育成單位的投資媒合能力、介接市場、國際鏈結等功能，同時串聯跨界資源打造創新創業育成服務鏈，期藉此形塑優質創新創業育成輔導生態，以協助新創事業快速打入市場。此外，臺灣廠商以中小企業為主，扶植中小企業群聚，結合跨境電商發展網實整合全通路智慧行銷，並介接海外市場之金物流、經銷商、代理商、在地公協會組織等，讓群聚企業於輔導後深耕在地成為種子企業，以帶動更多中小企業進行海外拓銷。而科技部將持續深化臺灣對矽谷創新生態圈之連結，未來「臺灣矽谷科技基金」將推動

「亞洲矽谷創新創業鏈結計畫」，整合海外各部會資源，引進創新技術來臺發展，並推動博士人才赴矽谷科技公司參與創新研發，厚植產業創新發展所需基石並拓展國際人脈。

此外，人才是國家未來發展的核心，人才培育刻不容緩，因此教育部致力於加強課程與教學資源、產學研媒合互動及創新創業課程永續經營，並持續透過跨領域平臺，加強整合校內外及產官學研各界人才形成跨領域教學團隊，延攬產業及國際師資，強化課程講授之產業實用性及國際觀點，提供全方位創新創業知能，以因應全球產業變革之人才需求。經濟部亦將針對我國產業所需研發創新之產業人才、技術，持續推廣運用，並透過促進商業服務業轉型升級與發展之整體政策，推動傳統服務業順利朝更高附加價值發展與轉型，協助新興服務業取得發展優勢，促進中小企業創新能量與競爭力提升，為產業升級轉型與服務業創新發展奠定基礎。

生技醫藥 - 生技醫藥國家型科技計畫

一、我國發展現況

生技醫藥產業乃知識與技術密集的產業，價值鏈長、專業分工精細、極需智財策略及布局，產品上市也必須通過嚴格的藥事法規。為了推動臺灣經濟順利轉型，促進臺灣生技醫藥產業的發展，我國於 96 年通過「生技新藥產業發展條例」，為生技及製藥相關產業提供投資獎勵；並於 98 年 3 月 26 日通過行政院院會，正式啟動「臺灣生技起飛鑽石行動方案」。為了配合「臺灣生技起飛鑽石行動方案」的整體目標，自 100 年起執行「生技醫藥國家型科技計畫」(National Research Program for Biopharmaceuticals, NRPB)(100-105 年)，以整合、承接及持續推展「基因體醫學國家型研究計畫」及「生技製藥國家型研究計畫」所建置且日益成熟之核心設施，並持續鼓勵學研界投入以產品為導向、與重要疾病之預防、診斷及治療相關之應用研究。藉由整合及補足產業價值鏈中之中游技術與平臺，加速研發價值之確認 (value identification) 及創造 (value creation)，以促進上游具潛力之研發成果成功技轉至產業界，進行後續發展及商品化。

歷經多年的政策引導以及各項政府計畫的支持，在產、官、學研界的共同努力下，國內生技醫藥產業總產值卓有成長。95 至 104 年間，生技醫藥產業的營業額由 95 年的新臺幣 1,791 億元，增加至 104 年的 2,986 億元，平均複合年成長率約為 5.8%。而上市櫃生技醫藥公司總市值、總營業額及家數從 96 年的 1,154 億、468 億及 37 家，逐漸成長至 104 年的 8,428 億、1,896 億及 95 家。截至 104 年 5 月為止，國內生技醫藥廠商於國內外進行各階段臨床試驗的產品共計 152 項，顯示臺灣生技醫藥產業正逐漸成長茁壯，蓬勃發展。

依據我國生技產業發展的 SWOT 分析，我國在產業發展上的優勢包括：學研界研發能力強、人力素質高；研發設備及技術團隊均有厚實的質與量；

具優良的醫療品質，醫院的臨床試驗能力已達國際水準；藥品規範嚴謹，利於製藥產業拓展外銷市場，或與國際藥廠合作；研發成本低於亞洲鄰近國家等。雖然國內生技醫藥產業已逐漸成長，近年來生技產業相關資本市場也日益活絡，整體產業的發展仍然存在許多問題。

目前國內生技企業多屬於中小型規模且大部分仍在新藥研發階段，本身缺乏完整藥物開發過程的技術平臺 (infrastructure)，除營運成本相對較高外，部分企業尚無營收；而且國內藥品市場規模小；具新藥開發實務及國際經驗之人才不足；專利智財的布局不全而可能喪失大量市場價值；再者，執行早期臨床試驗的場所也不足。此外，我國的生技產業亦面臨激烈的國際競爭，亞太地區的各國均積極推動各項有利生技產業發展的政策，或提供多項優惠，建立臨床試驗中心，以爭取亞太地區的領導權。

表4-1 我國生技產業之SWOT分析

S (Strength) 優勢	W (Weakness) 劣勢
<ul style="list-style-type: none"> ■ 國內學研界研發能量強，人力素質優良。 ■ 較鄰近國家如韓國、新加坡、中國大陸更早投入基因體醫學及生技醫藥研發設施之建置，設備及技術團隊均有厚實的質與量。 ■ 具優質醫療體系，專業的醫療人員與完善的設施，足以從事新藥之臨床試驗。 ■ 為「國際醫藥品稽查協約組織 (PIC/S)」的會員，藥品規範嚴謹，有助於製藥產業拓展外銷市場且與國際藥廠合作。 ■ 新醫藥品研發之成本較鄰近國家（新加坡、日本、澳洲）低，節省藥物開發支出。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 國內業者均屬中小型企業，本身缺乏完整藥物開發過程的 infrastructure，而國內市場規模也小。 ■ 藥物開發成本高昂，不論是學研機構或公司均無法獨力負擔。 ■ 具新藥開發實務及國際經驗之人才不足。 ■ 學研界對專利智財保護不甚了解，常因專利包裹不全而喪失極大的市場價值。 ■ 國內執行早期臨床試驗的場所不足。
O (Opportunity) 機會	T (Threat) 威脅
<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府積極推動：資本市場熱絡，民間及廠商投資意願提升。 ■ 國際大藥廠 pipeline 缺乏，積極向全球尋求案源、技轉。 ■ 特定疾病臨床試驗合作聯盟的成立，有助於吸引多國多中心試驗。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 國際競爭激烈，亞太地區如中國大陸、南韓、日、等國之政府，均積極推動各項有利生技產業發展之政策，爭取亞太地區領導權。 ■ 中國大陸、香港、新加坡爭相建立臨床試驗中心，並提供多項優惠。 ■ 薪資較鄰近國家低，不易招募與留任具新藥研發經驗之各階段高階專業與管理人才。

資料來源：生技醫藥國家型科技計畫辦公室

雖然存在著這些劣勢及威脅，但大環境亦潛藏著許多機會，包括國際大藥廠研發鏈 (pipeline) 缺乏，積極向全球尋求案源技轉；近期資本市場熱絡，民間及廠商投資意願提升；全球多國多中心的臨床研究試驗案逐年提升，而特定疾病臨床試驗合作聯盟恰能即時發揮其功能；政府持續積極推動生技產業相關政策。

國家生技研究園區即將於 106 年年底前落成，園區緊鄰中央研究院，除了納入衛福部食品藥物管理署（以下簡稱食藥署）、經濟部所屬財團法人生物技術開發中心（以下簡稱生技中心）、科技部所屬財團法人國家實驗研究院（以下簡稱國研院）實驗動物中心、及臺灣生技整合育成中心等單位外，並規劃至少 60 家以上生技公司進駐育成，形成重要的生技醫藥產業發展聚落。預期將可整合各機構研究資源，建立產學合作與資源共享的願景，發揮類似美國生技園區群聚效應之發展模式，加速新藥研發的步伐，讓我國新藥發展的路途更快速順遂。因此，如國內產、官、學研各界能釐清自身在此關鍵時機的角色及定位，積極串接各方資源，我們應能把握、甚至創造更多機會，締造生技產業的新局。

二、科研投入重點概述

為發展疾病預防、診斷與治療之技術，解決國人重要健康問題與增進生活品質，並以產品為導向進行新藥 / 新試劑 / 新治療策略 / 新興醫材研發，進而促成研發成果產業化、商品化，政府積極建立完整的生技醫藥研究發展環境與體系，廣泛培育生技醫藥相關研發人才，帶動生技醫藥產業快速發展，強化產業價值鏈，推動生技醫藥研發成果國際化，建立國際合作網絡，以帶領我國成為生技醫藥研發重鎮，並促使產業產值倍增。在推動策略上則藉由臨床前試驗及臨床試驗之驗證與加值，落實學研界成果，並協助建構國內研發機制並凝聚相關領域之專業知識與能力，加強資源整合及跨機構合作研究，同時促進學界與業界聯盟，增加製藥產業投資的意願，進而提升國內生技醫藥相關產業的產值。

NRPB 透過垂直整合與橫向分工規劃研究群組、臨床前發展群組、臨床群組、資源中心、產業化推動暨國際合作組，以及倫理、法律、社會影響 (ELSI) 組等六大分項計畫，涵蓋癌症、感染症、遺傳性疾病、心血管疾病及代謝症候群、神經及精神疾病以及其他跨領域等六大疾病領域，其計畫架構如圖 4-1 所示。

六大分項計畫之運作原則係以上游新藥探索與疾病治療之應用研究為起點，垂直整合至中游的臨床前發展與臨床試驗研究，以及下游之產業化推動、研發成果商品化及國際化；整合與建構國內生技醫藥研發所需要的核心資源與機制，凝聚相關領域之專業知識與能力，加強跨機構合作研究與溝通；並經由實質的學、研、產、官合作連結，帶動國內生技醫藥相關產業的快速發展，使臺灣生技醫藥產業產值倍增。

六大分項計畫之執行方式主要可分為補助及支援平臺等兩大類。NRPB 補助計畫類型包含研究發展計畫、轉譯醫學計畫、先導藥物評估與候選藥物推動計畫、臨床試驗計畫、產學合作計畫、指標型計畫等；而支援平臺則涵蓋臨床前驗證至初期臨床試驗所需之各項重要技術、設備、智財、法規、商業化等服務及諮詢，如動物模式、高速藥物篩選平臺、藥物化學聯盟、生物檢體庫、抗體工程設施、臺灣臨床試驗合作聯盟、專利策略、及技術市場評估分析等，提供國內產學研界藥物研發過程及轉譯階段所不可或缺之各項支援，逐步穩健地創造研發價值 (value creation)。

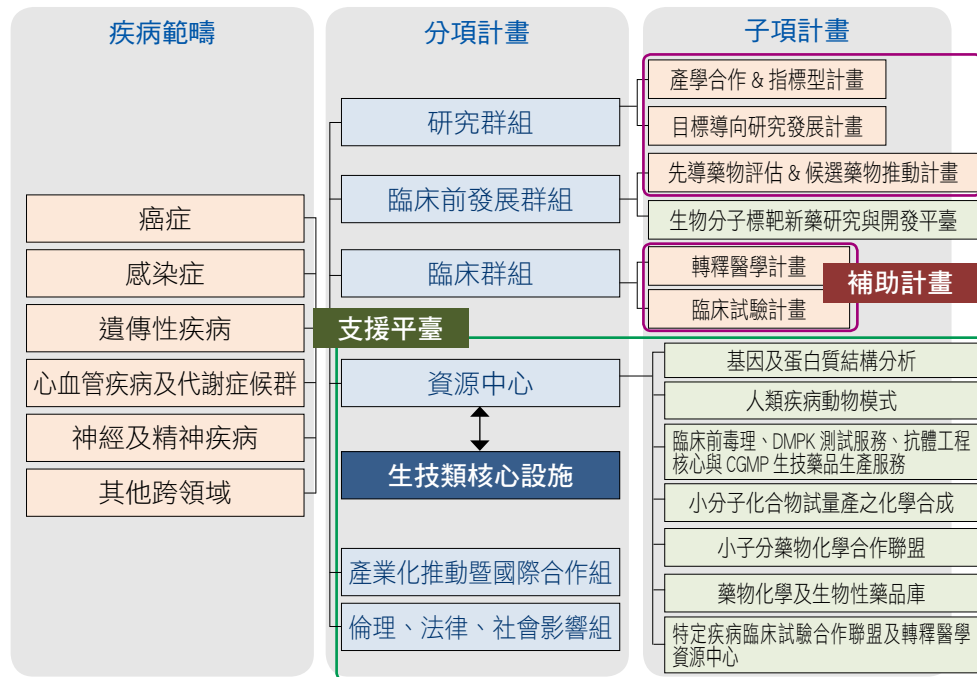


圖 4-1 分項計畫及子項計畫架構

NRPB 的資源中心為重要的支援平臺，其包含七大組：(1) 基因及蛋白質結構分析、(2) 人類疾病動物模式、(3) 臨床前毒理、DMPK(Drug Metabolism and Pharmacokinetics) 測試服務、抗體工程核心與 cGMP(current Good Manufacturing Practice) 生技藥品生產服務、(4) 小分子化合物試量產之化學合成、(5) 小分子藥物化學合作聯盟、(6) 藥物化學及生物性樣品庫及 (7) 特定疾病臨床試驗合作聯盟及轉譯醫學資源中心。資源中心協助整合目前國內已存在之資源，透過建構跨部會、跨機構的平臺，補足生技醫藥研發過程中所缺乏之設施，以支援國內新藥、基因鑑定、診斷試劑、醫材等開發所需之技術服務及諮詢輔導，包括：生物標的及藥物標靶的功能及結構確認、疾病動物模式的建立及功效驗證、藥物化學及重要的生物性樣品庫建置及使用、研發成果轉譯醫學發展研究、臨床前試驗、初期臨床試驗、新藥及醫材研發相關法規諮詢服務等。

資源中心針對國內重要疾病(如肺癌、肝癌、乳癌、高血壓、高脂血症等)整合之「生物性樣品庫」,可促進轉譯醫學研究之進行及驗證;而「特定疾病臨床試驗合作聯盟」結合衛福部「卓越臨床試驗與研究計畫」,將可推動並吸引國內外藥廠在臺灣執行符合國際規格的臨床試驗。各資源中心的服務內容及效益說明如下:

表4-2 各資源中心之服務內容及預期效益

資源中心設施名稱		服務內容簡述	效益
GP1	基因體與蛋白質結構分析 高速計算環境建置與維運	協助鑑定重要生物標的並 分析基因體資料;解析具 潛力之生物標的之蛋白質 結構	加速發現新穎的疾病標記 及分子標靶
AM1	臺灣小鼠診所 – 國家綜合小 鼠表現型暨藥效分析中心	利用疾病模式小鼠進行藥 理、藥效、藥動及藥物安 全性的分析及確認;利用 輻射應用及分子影像技術 平臺提供生物造影	於動物模式中確認 Research Proof of Concept
AM2	以人類疾病動物模式進行 之藥效探索		
AM3	輻射應用及分子影像技術 平臺		
AM4	疾病動物藥效分析服務平 臺計畫		
CMC	小分子藥物化學合作聯盟	進行小分子藥物 hit-to-lead 及 lead-to-candidate 的結 構最適化	加速確認先導藥物及候選 藥物
CS1	小分子化合物試量產之化 學合成	提供公克級及百克級的小 分子化合物合成服務	加速完成動物藥理、初步 藥動研究及初步毒性篩選 試驗
PC	臨床前毒理、DMPK 測試服 務、抗體工程核心與 cGMP 生技藥品生產服務	提供臨床前 DMPK 及毒理 等試驗服務;提供抗體工 程、細胞株及生物製程開 發等	助候選藥物完成臨床試驗 (Investigational New Drug, IND)申請所需之技術資料; 支持抗體藥物發
SB1	藥物化學樣品庫與超高速 藥物篩選	建置具新藥或創新醫療技 術開發效益之樣本庫,制 訂生物性樣本收集、篩選、 純化、管理及保存等標準 化流程,並提供樣本應用 於具生技產業價值鍵的技 術或產品研究	完善國內樣品庫的建置與 分享機制;促進研究成果 進入臨床轉譯醫學之驗證
SB2	臺灣地區肝細胞癌研究網 及資料庫		
SB3	臺灣醫用細胞和微生物資 料庫		
SB4	臺灣肺癌組織樣品資料資 源中心		
SB6	臺灣婦女癌症臨床 – 病理 組織網路及生物資料庫的 建立		

資源中心設施名稱		服務內容簡述	效益
TR3	遺傳醫學轉譯資源中心	提供轉譯醫學、臨床研究及試驗之 protocol 設計、臨床資料管理、生物資訊統計、研究法規之諮詢服務及教育訓練	吸引國內外藥廠在臺灣執行符合國際規格的大型臨床試驗，使臺灣成為亞太區具競爭力的優質臨床試驗重鎮
TR6-1	臺灣臨床試驗生資生統中心		
TR6-2	臺灣臨床試驗培訓中心		
TR6-3	藥物基因體實驗室		
CDE	生技醫藥轉譯及臨床研究法規科學研究及服務		
TR1	臺灣肝臟疾病臨床試驗合作聯盟	Taiwan Clinical Trial Consortium (TCTC) 整合國內各醫學中心及醫院的醫療資源及臨床能量協助國內產業及國外藥廠進行臨床試驗，並推動跨院聯合 IRB 審查機制	
TR2	臺灣胃腸疾病及幽門桿菌臨床試驗合作聯盟		
TR4	臺灣肺癌臨床試驗合作聯盟		
TR5	臺灣癌症早期臨床試驗合作聯盟		
TR7	臺灣呼吸道疾病臨床試驗合作聯盟		
TR8	臺灣婦癌臨床試驗合作聯盟		
TR9	臺灣乳癌臨床試驗合作聯盟		
TR12	臺灣心血管相關疾病臨床試驗合作聯盟		
TR13	臺灣小兒感染症臨床試驗合作聯盟		
TR14	臺灣精神疾病臨床試驗合作聯盟		
TR15	臺灣腎臟疾病臨床試驗聯盟		
TR16	臺灣中風臨床試驗聯盟		
TR17	臺灣感染症臨床試驗聯盟		

三、科研亮點成果

NRPB 105 年發表論文於國際期刊計 217 篇 (其中影響係數大於 5 者有 51 篇)；培育碩博士生 234 人；獲得專利 29 件；推動技術移轉 32 件 (其中 28 件為材料移轉)，授權金額達新臺幣 3,780 萬元；推動產學合作計畫 6 件，計畫金額為 3,595 萬元，其中廠商配合款計 1,322 萬元；促成廠商投資 13 件，投資金額約 4 億 2,673 萬元，總計，促成民間投資約 4 億 7,776 萬元。重大執行成果包括：

- (一) 小分子化合物 MPT0E028 新藥開發：臺北醫學大學與臺灣大學研發團隊合作研發出比市面上治癌藥物更有效抑制腫瘤生長的藥物 MPT0E028。經 8 種癌症疾病動物模式進行有效性試驗，發現不論經由口服或是靜脈注射，均有抑制癌瘤生成之效果，且對正常骨髓細胞毒性極低；MPT0E028 已於 103 年 3 月取得美國食品藥物管理局 (Food and Drug Administration, FDA) FDA IND，同年 12 月取得我國衛福部食藥署 IND 並於臺大醫院進行人體臨床試驗；105 年 6 月增加北醫附設醫院進行人體臨床試驗。目前 Phase I 進行中，同時亦與合作廠商協商授權條件中。
- (二) 抗肺腺癌新穎候選藥物 DBPR112：國家衛生研究院以 EGFR 為分子標靶，發現 DBPR112 能抑制 EGFR 過度活化之癌細胞生長，對 Gefitinib 及 Erlotinib 產生抗藥性之癌細胞也有效。在小鼠動物實驗上，除與妥復克 (Afatinib) 一樣呈現顯著抗癌效果，DBPR112 藥動性質更佳，具有開發潛力。相關研究成果獲得「第十屆國家新創獎 - 學研新創」。此候選藥物於 105 年初完成所有臨床前與臨床試驗所需之原料藥公斤級生產、臨床前毒理試驗及臨床試驗製劑，於 105 年通過臺灣與美國 IND 申請，規劃於 106 年第二季展開臨床試驗。
- (三) 新穎抗糖尿病候選藥物 DBPR211：周邊第一型大麻素受體 (CB1) 為一治療第二型糖尿病之潛力標的，DBPR211 為 CB1 拮抗劑，能顯著

改善肥胖及糖尿病鼠的胰島素阻抗性，並能減重及降低脂肪肝，已申請全球專利保護。相關研究成果榮獲「第十三屆國家新創獎 - 學研新創」以及「2016 年國家發明創作獎 - 發明獎金牌」。此候選藥物於 105 年初完成原料藥公斤級生產、臨床前毒理試驗與臨床試驗製劑安定性批次之生產，並於年中通過美國 IND 申請。

- (四) 抗癌多靶點激酶抑制劑 DBPR114：傳統標靶治療藥物機轉是以專一特定分子作為標的，以阻斷腫瘤細胞生存之訊息傳遞路徑；然腫瘤細胞往往產生抗藥性，導致癌症復發，而抗藥性的產生多歸因於腫瘤細胞具多個增生機轉，致使單一靶點藥物難有效抑制腫瘤生長。DBPR114 為一多靶點激酶抑制劑，不僅能有效抑制至少 15 種致癌激酶，且於多種腫瘤生長之動物模型均有顯著的藥效活性，包括胃癌、大腸直腸癌、胰臟癌、口腔癌、急性骨髓性白血病、肝癌、膀胱癌等臺灣高好發性及低存活率的癌症。相關研究成果榮獲「第 26 屆王民寧獎 - 學術研究成果對醫藥科技發展、國民健康和國家社會傑出貢獻獎」。此候選藥物已陸續獲得 14 項國內外專利，並已完成原料藥公斤級製程開發及生產與臨床前毒理試驗，臨床試驗製劑生產進行中；預定於 106 年上半年申請美國與臺灣 IND。
- (五) 由 Sorafenib 衍生物 SC-43 發展肝癌治療藥物：肝癌為臺灣發生率及死亡率最高的腫瘤之一，截至目前，Sorafenib 仍為末期肝癌唯一核可的標靶藥物。然而，臺灣大學、陽明大學研究團隊發現新穎作用機轉的 SC 系列抗癌藥物，於肝癌細胞體外及體內動物模式中，皆表現優異的抑制腫瘤增生能力。相關研究成果榮獲「第十一屆國家新創獎 - 學研新創」。團隊目前已確認 SC-43 為候選藥物，即將進行臨床前製程與藥毒理試驗研究，探索與其他上市藥物併用之可能性，並開發其他適應症，以積極開發 SC-43 進入臨床試驗；預計於 106 年申請臺灣與美國 IND，並與產業界洽談相關技轉之方案。

- (六) 治療漢丁舞蹈症 (Huntington's Disease) 之 JMF-3464：漢丁頓舞蹈症是染色體顯性遺傳所造成的腦部退化性疾病，患者通常有舞蹈症狀、失智與精神症狀，全世界約有 3 至 5 萬患者，目前無法治癒。經衛福部國家中醫藥研究所、中央研究院、臺灣大學、生技中心等研發團隊合作，先由中藥天麻純化出一腺苷類似物 T1-11，改善腦部 Huntingtin 蛋白異常堆積的情形，進而藉由改善化合物之生物可利用率 (bioavailability)，其衍生物 JMF3464 可有效通過血腦屏障到達腦組織。相關化合物及其應用之專利皆已提出申請。為加速藥物開發，研究團隊已於 104 年 7 月將此技術轉予生脈生物科技股份有限公司，合約總授權金額為新臺幣 1 億 1,000 萬元；後續藥物開發工作將由生脈生技公司接手。
- (七) 抗癌標靶新藥 UB-941(D-Raf0689)：生技中心開發出專一 Raf 激酶抑制劑抗癌藥物 UB-941，該藥物的體外、體內抗癌活性以及藥物安全性皆優於已上市藥物 Vemurafenib 與 Dabrafenib，深具國際競爭力與開發潛力。相關研究成果榮獲「2016 傑出生技產業獎 - 年度創新獎」。該候選藥物已專屬授權予聯亞藥業，並於 105 年 8 月獲得美國 IND 核准；未來將配合基因檢測，以精準醫療藥物的形式發展 UB-941。
- (八) 創新型視網膜下生物支架在人類視網膜疾病治療之應用：陽明大學研究團隊研發製成「新式視網膜多功能仿生型移植支架」與高純度視網膜色素上皮細胞分化技術，能提供個人專屬視網膜細胞之幹細胞治療，有助於進行視網膜修復與眼科疾病治療。目前該研發產品已通過第三方認證公司的生物安全性 / 相容性測試，顯示其應用於臨床研究的可行性；並已與國內藥廠與生技公司進行策略聯盟，拓展該產品的臨床應用潛力。研發團隊未來將致力於將此治療模式應用於中老年人口好發、且缺乏有效治療手段的視網膜黃斑部病變，進行臨床前測試，以期能挽救末期黃斑部患者的視力，達到視網膜組織修復並改善視覺品質。

- (九) 骨關節炎與乾眼症藥物：馬偕紀念醫院研究團隊研發全合成 PEDF 短片段胜肽，可開發的適應症包括肇因於老化與運動傷害引起之關節受損與關節炎治療，以及眼角膜受損修復、乾眼症、眼睛輪部幹細胞缺損治療等眼睛相關適應症等。本案簽約技轉金為 800 萬，全程授權費用因適應症不同預估約為 8,000 萬至 1 億元間。獲授權廠商已於 105 年 12 月向美國 FDA 提出「乾眼症」IND 申請，順利促使該技術進入 Phase I/IIa 臨床試驗；未來有機會成為臺灣立足全球「First-in-Class」的乾眼症藥物。而「老化與運動傷害引起之關節受損與關節炎治療」之應用，將可針對全球高齡人口進行有效治療，降低醫療成本，並提升其健康行動福祉。
- (十) 流行性感冒 (influenza) 至今仍是全球最廣泛流行且具致死性的高度傳染性疾病。全球流感疫苗市場每年約新臺幣 312.5 億元，臺灣則約 3.8 億元。生技中心將流感病毒結合自行研發的去毒腸毒素疫苗佐劑 LTh(aK)，開發出噴鼻接種流行性感冒疫苗 (LT-Flu)，獲選為 CDE (Center for Drug Evaluation) 優選為藥品法規諮詢的指標案件之一，於 102 年年底成功技轉廠商，103 年完成人體臨床一期試驗，證實安全性及有效性，且較其競爭產品 FluMist 產生更好的力價；並已於 105 年進入臨床二期試驗。
- (十一) 思覺失調症是嚴重的神經精神疾患，世界各國盛行率約為 1%。臨床症狀可概分為正性症狀、負性症狀與認知缺損，目前市面上的藥物以治療正性症狀為主，負性症狀及認知缺損仍缺乏確定有效的治療藥物。根據 Decision Resources 評估，全球思覺失調症市場預估從 101 年的美金 63 億元成長到 111 年的 80 億元，將對社會及家人都造成相當大的負擔。因此，臺灣大學研究團隊執行臨床試驗計畫，評估使用較高劑量的 esomeprazole，是否對思覺失調症的症狀及認知功能有療效。

(十二) 105年維運肺癌、乳癌、婦科癌症、肝臟疾病、Phase I、胃腸疾病及幽門桿菌、呼吸道疾病、精神疾病、小兒感染症、感染症、中風疾病、腎臟疾病、心血管相關疾病等13個特定疾病臨床試驗合作聯盟(Disease-Specific Clinical Trial Consortium)，並設置臨床試驗相關資訊平臺，提供試驗所需之設計諮詢、統計分析及資料管理等。未來在轉譯臨床主軸的支持下，將持續維運這些國內特有疾病、具高度需求之臨床試驗合作聯盟，以「單一窗口(One-Stop Shop)」的服務模式，推動並吸引國內外藥廠在臺灣執行符合國際規格的大型臨床試驗。相關試驗成果不但能提供國人或亞洲人更適合的醫療，亦能提升臺灣在國際臨床試驗的角色和定位。歷年轉譯醫學資源中心主要成果如下：

1. 100至105年11月間，臺灣臨床試驗合作聯盟(Taiwan Clinical Trial Consortium, TCTC)共執行了516件藥廠委託之臨床試驗(其中108件為協助國內生技廠商執行之臨床試驗)，並於135個試驗中擔任全球總主持人或諮詢委員；相關試驗的受試者人數達187,425人。
2. 因國內外藥廠贊助國內醫學中心及醫院執行臨床試驗之委託費用(未納入藥廠免費提供之藥費、檢驗、僱用國內臨床監測等專業人員的費用)，保守估計已帶來至少新臺幣20億元之經濟效益，為政府投入維運TCTC經費的5倍以上。
3. 協助國內生技業者及國際藥廠，加速完成其產品之臨床試驗並上市。例如：智擎的胰臟癌第二線新藥「安能得」、日祥的Cervi-M子宮頸癌甲基化檢測試劑、聯華生技的幽門螺旋桿菌抗原檢測、長庚醫學科技的紅外線耳溫槍、台塑生醫的腸病毒71型 IgM 快速檢驗試劑、萊錫醫材的負壓式睡眠呼吸中止治療裝置、臺醫光電的腕戴型血氧飽和測定計oCare Pro 100、GlaxoSmithKline及MSD的子宮頸癌疫苗、Sanofi的四價流感疫苗、慢性阻塞性肺疾病(Chronic Obstructive

Pulmonary Disease, COPD)及病因不明性肺纖維化(Idiopathic Pulmonary Fibrosis, IPF)的藥物、無線傳輸結腸膠囊內視鏡等。

4. 為各項疾病治療指引之制訂/修訂，提供重要的實證醫學數據。例如：肺癌臨床試驗聯盟主持的LUX-Lung 3臨床試驗，發現Afatinib可延長非小細胞肺癌病患的無疾病存活期，對具EGFR突變(exon 19 deletion)的非小細胞肺癌病患效果更顯著，為肺癌的精準醫療提供了治療指引；LUX-Lung 3臨床試驗不但奠定臺灣於全球肺癌臨床研究之領導地位，同時試驗結果於102年5月取得臺灣食品藥物管理局之藥證，為臺灣首次領先歐美所核准的新藥；胃腸疾病臨床試驗合作聯盟依各地區幽門桿菌不同的抗藥性，設計了第一線/第二線/第三線的治療指引，改寫國際幽門桿菌胃病的治療準則，也讓臺灣成功防治胃癌的經驗納入世衛策略報告。
5. 完善全民健康保險研究資料庫，協助決策健保給付相關規定及醫療政策，嘉惠病患、增進社會福祉。例如：健保署於102年8月依據實證醫學修正我國血脂及動脈硬化相關疾病的治療給付規定，不僅促進國民健康，也避免醫療資源浪費；Afatinib自103年5月起納入健保給付，每年將嘉惠約520名病患。
6. 發現幽門桿菌最佳的除菌處方，增進國人胃腸健康，證實幽門桿菌「含鉍劑四合一療法」治療效果更勝傳統的「三合一療法」，也優於「非鉍劑四合一療法」，此一研究結果於105年11月12日刊登在國際頂尖醫學期刊-「THE LANCET」。
7. 川崎氏症是造成兒童後天性心臟病首要原因，中國醫藥大學附設兒童醫院等醫學中心與中研院合作研究檢測川崎氏症的過敏反應因子，發現新型的蛋白質生物標記「IP-10」可早期偵測川崎氏症，可及早診斷治療，減少冠狀動脈瘤造成重症、猝死等併發症，105年刊登於國際知名醫學期刊「Circulation循環醫學」。

8. Osimertinib是第三代EGFR抑制劑用來抑制續發性EGFR T790M突變 AURA Phase II Extension Component，臨床試驗顯示在EGFR抑制劑治療失敗後，若病人的腫瘤帶有EGFR T790M突變且接受osimertinib治療，腫瘤都有明顯的反應，該藥物的副作用比第一代或是第二代EGFR抑制劑小，此部分的臨床試驗資料是美國以及全世界得以加速通過該藥物核准上市的主要依據。
9. 精神疾病臨床試驗聯盟對憂鬱症新醫療技術研發的貢獻居全球領先地位，帶動廠商對新醫療器材/技術的研發。領先全球進行另一新型腦磁波刺激-Theta burst stimulation (TBS) 的第一個大型的臨床試驗，發現特定的參數對於頑固型憂鬱症有快速的治療效應，發表在國際知名期刊Brain，團隊亦在NMDA受體神經傳導調控相關藥物(如：ketamine)對難治型憂鬱之臨床試驗，結合腦影像學的結果發表於腦影像學科第一名的期刊Human Brain Mapping。以此獲得105年第十屆科技部與宏碁合辦龍騰微笑創新獎。
10. 引入美國國立衛生研究院(National Institutes of Health, NIH)啟動的 ATACH-II國際多中心試驗在臺灣多中心臨床試驗執行，由聯盟主導，全球收案1,000人，臺灣收案95人，優於韓國及德國。試驗成果發表在國際期刊New England Journal of Medicine (IF: 55.873)。中心主持人為外國人作者第1位，試驗成果證實急速降低血壓治療對腦出血中風癒後無改善效果，故治療腦出血中風治療仍以標準降低血壓療法為主，此結果將成為全球腦出血病人血壓治療的準則。

(十三) GLP 毒理試驗與 DMPK 測試服務：GLP 毒理試驗已完成多項服務，其中已通過美國 FDA IND 有：

1. 小分子化合物MPT0E028新藥開發，103年已通過美國FDA IND及臺灣食藥署IND，目前正在臺大醫院進行臨床一期人體試驗，預計106年完成。

2. 抗肝纖維化、肝硬化植物藥DCB-BO1202，已技轉給金醫生技。
3. 糖尿病降血糖藥物DM101，101年6月已通過美國FDA IND，於104年3月再技轉於瑞諾華生醫公司，於105年11月通過臺灣食藥署IND。
4. Raf抑制劑抗癌藥物D-raf0689之藥物代謝/動力學與毒理試驗，104年完成法規單位要求之毒理相關試驗，目前已技轉給聯亞藥業，並105年8月通過美國FDA IND。

(十四) 人類疾病動物影像分析技術平臺：建立多種疾病動物模式

1. 建立腹腔注射感染鮑氏不動桿菌(*Acinetobacter baumannii*)小鼠菌血症模式，此模式可協助抗感染藥物之機制研究與新藥開發。
2. 共同合作建立病人腫瘤動物模式(Patient-Derived Xenograft model)，可針對六種主要癌症及其亞型、罕見癌症及再發癌症進行測試。
3. 利用骨質疏鬆症動物模式結合活體影像分析技術，進行於骨質疏鬆症之新藥開發。
4. 研發慢性肺阻塞之動物模式，成功以香菸萃取物誘發動物，造成肺氣腫及肺部發炎之嗜中性白血球分泌之elastase活性之活體偵測。目前已提供國內產業藥開發針對肺部疾病開發。

(十五) 藥物化學及生物性樣品庫

1. 資源中心共收集12,860個獨特的化學樣品，發現8,214個具有高度生物活性的化學小分子，有助於發展後續研究。為加值高速篩選資料，自102年起，開始進行化學分子資料庫與功能基因資料庫的整合，進行化學分子資訊與大數據分析。由期刊與網路資料搜尋得到1,366植物(包含種臺灣草藥與傳統中藥)與201藥方，內含69,792個化學分子結構與830,673篇文獻，同時累計建立480個疾病相關的蛋白質藥效基團模型，並且完成所有化學藥物樣品庫超過150萬個小分子的模擬3D分子結構，存於資料庫。

2. 臺灣婦癌生物資料庫的基礎工作皆建置完成。建構臺灣婦癌生物資料庫網頁(<https://100sb204.cims.tw/>)及對外提供檢體申請平臺，透過線上辦理以簡化行政作業。另，婦癌生物資料庫的組織架構將來可延伸為婦癌研究平臺，增加相關研究的國際競爭力，推動生物科技產業的發展。

四、未來展望

NRPB 至 105 年年底屆期退場完成其六年期程的階段性任務，依 NRPB 退場轉型規劃，計畫補助機制原則上回歸部會辦理，而新藥開發所需的技術支援平臺（例如：資源中心、TCTC 及產業化推動組等）則分別規劃進入「技術支援平臺主軸」及「轉譯臨床主軸」，前者將支援生技醫藥研究發展所需之轉譯及臨床前研究，後者將持續維運並強化新藥臨床研究與臨床試驗所需之基礎建設、操作系統、專業團隊及領導能力等，以提升我國新藥臨床試驗的國際競爭力，並加速國內廠商之新藥研發。此兩主軸也呼應「生醫產業創新推動方案」的總體目標及推動重點，著重強化基盤能量，優化產業環境，加速推動國內自行研發新藥商品化發展，以及優先投入關鍵創新技術。

支援平臺主軸依技術功能可分為生醫巨量資料高速運算分析、高速藥物篩選、細胞 / 微生物資源庫、新藥開發疾病模式驗證、小分子候選藥物開發、新穎生技藥物開發及智財布局與產業化推動等七組。轉譯臨床主軸則包含特定疾病新藥臨床試驗合作聯盟、新藥臨床試驗研究相關平臺（包含臨床試驗研究統計中心、臨床研發領導人才培訓中心及新藥基因體實驗室）及新藥研發法規諮詢與輔導等重點項目。藉由這些支援平臺，期能達到完善新藥研發支援平臺及臨床試驗環境，引導國內生技產業早期參與以加速新藥開發，以及整合國內臨床研究能量並形塑臺灣成為亞太地區卓越新藥臨床試驗中心等目標。

為有效引導「創新轉譯研究計畫」研究成果，串接學研及產業界的研發能力，科技部規劃推動「臨床前加值研發計畫」，以生醫商品產業化為導向

的創新產學合作計畫，透過早期導入企業資源，以銜接輔導 NRPB 潛力案源，並透過導入專案管理及里程碑式撥款考核，提高有潛力案件交棒產業市場之成功率，落實研發成果產業化與商品化目標。

此外，為持續積極推動全國生技領域及醫藥研究發展，科技部也整合 NRPB 建置之資源平臺、生技類核心設施及國內相關研發技術團隊，凝聚有限資源，並以全國生物科技、生技醫藥、生技農業等生技領域學、研、產業界整體需求為主要考量，發展前瞻技術並提供專業、高階之技術服務及諮詢，以引領臺灣生技產業發展。經由支援學術研究加值及提升效益，使國內生技領域之技術水準與國際並駕齊驅，建立共通核心設施與資料庫的共同管理機制，可加強我國相關領域學術之發展及研究成果，提供基礎研究並銜接至生醫研究發展產業鏈之轉譯 / 臨床前試驗階段，建構優質研發環境，優化產業結構，有助提升產值，並將成果推展至產業或商品化，加速臺灣生技科研及產業發展。

能源科技 - 能源國家型科技計畫

一、我國發展現況

我國受限於地理位置與自然環境，目前所使用之能源仍有 98% 仰賴進口；在能源供給結構方面，根據台灣電力公司 104 年資料，我國僅 0.16% 的電力來自太陽光電及風力發電；因此，為提升我國能源安全，同時兼顧「永續綠能、低碳家園」之願景，政府自 96 年展開第一期能源國家型科技計畫 (NEP-I)，而為因應國際政經情勢變化與氣候變遷加劇等因素，更於 102 年起啟動第二期能源國家型科技計畫 (NEP-II)，奠基於我國上位之能源發展綱領與新能源政策，選定 139 年所產生的減碳效果占全國排碳量 5% 以上的低碳能源、可產業化、可提升我國能源自主 5% 以上的能源技術，進行主軸專案計畫研究，以達成以下三個基本目標，(一) 安全：穩定能源供給來源與管道，確保能源供需均衡與系統正常運作，完善系統風險管理；(二) 效率：強化能源使用管理，提高能源轉換、輸配及使用效率，增加能源運用的附加價值；(三) 潔淨：發展低碳能源及運用低碳技術，降低能源之開發及使用對環境衝擊。

NEP-II 強調產、官、學、研各單位的分工，以學術界的先導性應用研發，引入國內外公民營企業，同時聚焦第一期計畫中的亮點研究項目，訂定技術發展與產業化里程碑。為落實與強化能源技術研發與產業的關聯性，NEP-II 依循「由上而下」(top-down) 與「需求帶動」(demand pull) 的原則，以產業需求催化研發能量，以研發能量驅動產業發展，積極推動以目標為導向之研發計畫，建置能源技術示範場域，並協助媒合與接軌國際市場，以加速產業化之進程，同時提升我國綠能產業之發展與布局，截至 106 年第一季，NEP-II 已催生 7 家新創企業，有多項重要業界技轉案，累計技術移轉金更超過 10.5 億元，NEP-II 可說是推升我國能源產業之重要推手。在執行面，則導入「能源研究領域特有關鍵績效指標」檢視個別計畫對產業發展、能源與環境等三個主要面向之貢獻；此外，NEP-II 亦訂立成果追蹤與退場機制，透過會

議討論形式，分析並掌握各規劃內容與階段性成果，以確保整體計畫之資源配置能持續處於最佳化狀態，從而提升資源運用效率與配置之合理性，以發揮政府資源投入最大綜效。

二、科研投入重點概述

NEP-II 針對綠能的國內外發展趨勢與現況、綠能科技產業創新推動方案之規劃與總體目標，研提能源科技策略，節能、替代能源、智慧電網、離岸風力及海洋能源、地熱與天然氣水合物、減碳淨煤六大能源主軸技術，進行技術研發與布局以回應產業之需求，並搭配政策橋接溝通、技術移轉與國際合作，以及商業模式與法制突破等加值應用等手段，希冀在「綠能科技產業創新推動方案」之系統整合、創能、節能、儲能四大主軸中，導入高科技量能與整合應用，協助緩減我國所面對的各項能源課題，各主軸之工作重點分述如下。

（一）系統整合

系統整合主要是針對「智慧電網」及「低碳技術」兩大系統，分別由智慧電網主軸、減碳淨煤主軸、地熱與天然氣水合物主軸分別執行；此外，各技術跨領域之間的整合也是工作重點之一。

「智慧電網系統整合」之重點為發展相關技術產業，提出具體有效的解決方案，協助達成「智慧電網總體規劃」發展臺灣電力設備產業，建立高品質、高效率、以用戶為導向和環境友善的電力網路系統之願景目標。投入項目分為技術驗證、新技術開發、相關標準制定、產業推動等四個面向，具體規劃智慧用戶能源管理系統技術開發、智慧配電系統技術開發、智慧輸電系統技術開發、智慧電網標準與產業推動，以及智慧電網示範系統建置等五項工作。

預期達成以下目標：建立智慧電網與虛擬電廠示範場，協助國內自主開

發系統商品化與設備獲取運轉實績，協助達成減少供電瓶頸地區饋線尖峰用電與線路壅塞；建立自動需量反應服務帶動高壓商業用戶整體節能；佈建提升臺灣輸電系統利用率，提升離島再生能源占比 30%，並帶動臺灣整體智慧電網產業發展。

「低碳技術系統整合」之重點為建立與整合減碳淨煤相關技術產業、開發潔淨且幾乎無硫排放之天然氣水合物燃料，以兼顧能源安全、潔淨與效率，並協助政府逐步完成能源轉型。目標以開發國內 CCUS 技術為主，建立相關平臺；並開發新燃燒系統以提升發電之效率、減少產業使用化石燃料過程中所產生之 CO₂ 及降低 CO₂ 捕獲成本，期能達成產學研間之合作，於 CO₂ 排放源建立示範工廠，並推動國際合作，建立零碳排放產業；另外，整合天然氣水合物如海域資源特性評估、深海高解析探勘調查與關鍵技術發展、資源開發與生產評估調查等項目，實現「能源供應多元化和自主化」之目標。

（二）創能

藉由發展太陽光電、生質能源、離岸風力、海洋能源、地熱能源等技術產業，提升創能相關產業國際競爭力，落實「能源供應多元化和自主化」的政策目標；並配合行政院核定再生能源產業躍升計畫及國內減碳與業者需求，篩選出具臺灣發展利基之關鍵技術進行突破，以取得上位專利及創新商業模式來誘導業界早期投入技術成熟度未達商品化程度的技術。

太陽光電以「高性價比電池模組技術」及「軟性低成本電池模組技術」為重點，建立大面積次模組相關材料設備及製程技術、解決染敏電池使用壽命，並建置試量產線。此外，開發微型化技術，建立微型化太陽電池封裝相關技術，以獲得符合業界需求的低碳足跡與低成本聚光模組。

為因應「綠能科技產業推動方案」中所推動之風力發電四年計畫，離岸風力及海洋能源主軸規劃「離岸風場開發與運維」、「離岸風力機國產化與自主研發設計」、「海事工程施工能力與水下結構設計」三大重點。

生質能源則是針對纖維素生質醇類及長碳鏈生質油品等二大項生質燃料及生質材料高值應用產品，結合業界領導廠商之投入，從需求端聚焦商業化瓶頸之技術研發，善用國外農林資材料源，突破初期產業鏈尚未完整建立時國內料源之限制。

海洋能源的重點為研究發電設備及相關海事工程前瞻技術，並藉由產學研合作共同開發洋流先導示範發電設備，實際運轉測試。工作項目包括：黑潮洋流發電先導示範與產業推動研究，以及海洋能發電及相關海事工程創新前瞻技術研究。

綜合世界各國地熱發電研發策略和計畫內容，並考量國內現有調查研究技術與能量，以及發展過程中所需之成本、法律基礎和環境影響評估等要素，規劃以地熱資源探勘與調查、鑽井工作、儲集層工程開發與產能測試、地熱發電廠的設計與規劃作為地熱能源最主要之四大重點。

(三) 節能

針對我國工業、住商、運輸等大量能源消耗部門及建築部份，強調由關鍵零組件開發深化至系統整合型的節能服務，以及產學研各單位的分工，建構國內完整之節能技術及強化未來投入全球市場之競爭能力。此外，透過能源管理和供應端（智慧電網、再生能源）進行動態平衡，達成能源有效利用率提升之目標。

同時，藉由節能技術的發展，建立相關產業，諸如低溫差廢熱發電、區域能源系統、工業製程改善、高效率馬達變頻與系統優化、可調度總體需求之零耗能建築、綠色運輸系統、先進光源與系統節能技術、系統整合型能源技術服務業 ESCO(Energy Service Company) 等，並提升國內相關產業鏈之國際競爭力，以開發核心上位專利與創新商業模式。

以「近零耗能建築與需量管理」、「冷凍空調」、高性價比「固態照明」應用做為住商節能的推動重點，包含：建築物內部的調控、決策分析系統、

與建築物的能源管理系統整合、協助零耗能建築設計與改造的工具（如雲端平臺）、降低磁浮軸承冰水機及變頻空調系統等高效率技術之成本、提高照明性價，規劃符合人因與人性化需求的照明技術，研發控制系統、燈具、模組及光源等技術，建構國內產業鏈以及特有關鍵技術。

以「製程系統及環境模擬監控技術」及「區域能源整合及示範系統」兩大領域做為工業節能之重點，「製程系統及環境模擬監控技術」以工廠動力系統、製程節能及系統優化等技術為主，並結合乾燥技術、系統監控及管理以減少耗能；另外，開發廢熱回收及再利用技術及產品，以提高能源使用效率。「區域能源整合及示範系統」則導入 ESCO 模式，以專業化技術服務投入技術整合之設計及應用，並著重量測及驗證節能改善績效。

運輸節能是以「綠能運輸」、「智慧化控制」、「輕量化」、「動力系統」做為執行重點，工作項目包含：發展低碳運輸系統、建構智慧型運輸系統 (ITS)、研發整合式行車智慧控制及智慧化節能駕駛關鍵技術、開發輕量化（結構分析、輕合金車體製造、零組件系統整合）減重技術、電動附件系統、延距發電模組、動力耦合機構與控制、電能轉換、電動動力驅控、混合動力控制、複合多元電能等關鍵技術。

（四）儲能

為滿足未來再生能源極大化與穩定供應的需求，以家用級、企業級與電網級儲能系統為目標，提供一個穩定的再生能源電網，以滿足未來再生能源極大化的需求。技術重點為鋰離子電池、液流電池、氫能與燃料電池等系統，逐步建立國內儲能產業之關鍵性技術、材料、控制管理模式等自主技術，並應用於電網與電動車共生之儲電等大型系統，透過共生互利之商業模式，進而建構國內大型儲能系統之設計與建置能力，爭取海外市場。

1. 鋰離子電池系統：配合政府推動之四大新興智慧型產業中的「智慧電動車」之需求及順應國際電動車輛發展趨勢，開發低成本/高能量/長

壽命大型動力鋰電池技術，並導入電動商用車隊實驗運行，協助電池廠之高安全鋰電池導入國內車廠之xEV使用與合作。技術開發方向主要為開發大型動力鋰電池、開發高能量電池材料、電動車汰役電池的回收重整利用。

2. 液流電池系統：液流電池具備高能量密度及高續航力等特性，可以快速補充電量(譬如抽換電解液的方式)，解決目前電池續航力不足及充電緩慢的缺點，帶動電動車市場興起。技術開發方向主要為開發高能量密度的金屬空氣液流電池、次世代液流電池、電動車併網技術。
3. 氫能與燃料電池系統：氫氣可自工業廢棄物、化石能源及再生能源等多元來源轉化獲得，其中燃料電池發電具有高效率的優點，屬於分散式發電應用的一種，可排除集中式大電網易受自然災害重大衝擊、網路末端可靠度較低及傳輸損失等問題。技術開發方向主要為開發高效率的產氫及儲氫技術、定置型家用電熱共生燃料電池系統、定置型或移動式燃料電池備用電力。

三、科研亮點成果

(一) 系統整合：協助建立社區型虛擬電廠

興隆公宅為國內第一個具有可配合智慧電網架構之智慧電能管理系統之公共住宅，其實際運轉之實績將可作為中央、其他縣市政府及民間產業之表率，未來以此為基礎擴大推廣至其他產業或住宅用電，將帶來更大規模之環境效益。



圖 4-2 興隆公宅社區型虛擬電廠示意圖

其他相關研發成果如下：

1. 協助台電公司擬定適切智慧電表系統功能規格、建立通訊技術遴選制度、開發模組化電子式電表開發，以達成降低布建、維運成本，並使系統易於改良升級。
2. 提供台電公司智慧電表系統採購規範修正建議，並協助規劃後續智慧電表之通訊技術評選機制。
3. 提出新式模組化電子式電表設計規範並小量開發。
4. 完成智慧電表系統使用之 Zigbee 網路層及 DLMS/COSEM 應用層協定相關檢測工具整合開發，有效縮短測試時程。
5. 與中興電工公司共同合作開發三相四臂 100kVA 電力轉換器，具備孤

島運轉與市電併網不平衡負載四象限實虛功調控功能。

6. 完成國內首創微電網多區域電力系統專用保護電驛設計，偵測演算法技術移轉產業，整合具接受電驛跳脫訊號之靜態開關，並由產業生產方向性電流偵測電驛控制板，於核研所微電網進行接地故障實測。
7. 開發MicroPMU原型機，將擷取電網之頻率、電壓及相角資料順利以乙太網路輸出至資料庫，讓臺灣廣域量測系統平臺(T-WAMS)具備數據視覺化介面，並依地圖呈現之mPMU位置選取欲觀察之特定資訊，可呈現臺灣電力系統即時資訊。

(二) 系統整合：協助建立離島 / 獨立型微電網

與澎湖縣政府合作於澎湖東吉嶼導入微電網技術，再生能源滲透率達20%以上。建置七美離島智慧電網示範系統之建置，藉由智慧變流器及儲能系統之應用，可有效降低PV併網之電壓變動及提升電力系統暫態穩定度，可增加離島再生能源發電量達46.7萬度，區域分散式再生能源發電量占比達54%，減少發電成本。

完成國內首座微電網、能源管理系統、高壓監控主站及台電FDCS平臺之類比調度功能建置與測試，為國內首例可接受台電即時調度的微電網示範場，並奠定發展微電網朝向虛擬電廠及需量調度運轉之基礎。現已完成獨立型微電網系統100小時連續穩定運轉，再生能源滲透率20%以上。

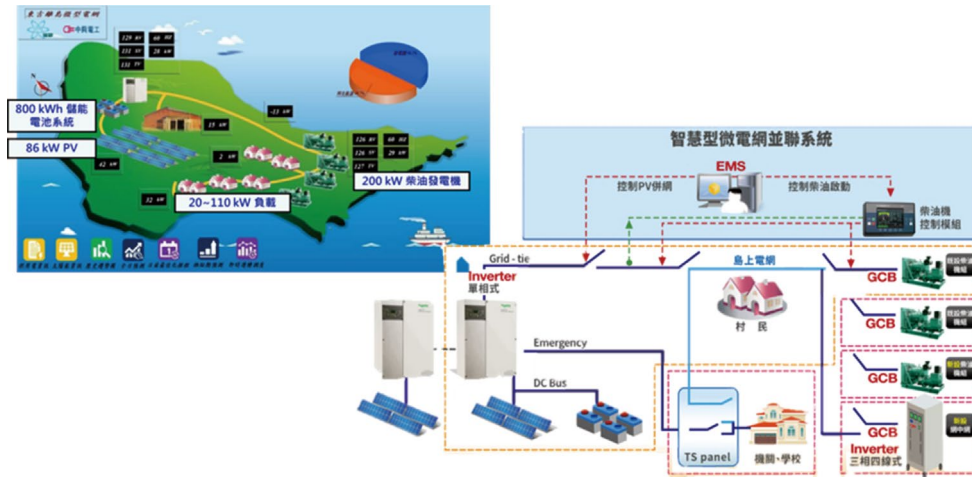


圖 4-3 東吉嶼離島型微電網示意圖

(三) 系統整合：建立低碳技術大型示範系統

與台泥公司合作，整合鈣迴路捕獲CO₂示範系統(每日可捕獲24噸CO₂)與第二代袋式光合微藻養殖系統(共60支，養殖體積達6噸)，建立創新應用模式與示範場域，創造約NTD 1,000/kg-CO₂產值(固碳CO₂量/高單價CO₂量=10，微藻固碳2kg-CO₂/kg-algae)，可達到碳循環經濟效益並導入新產業。

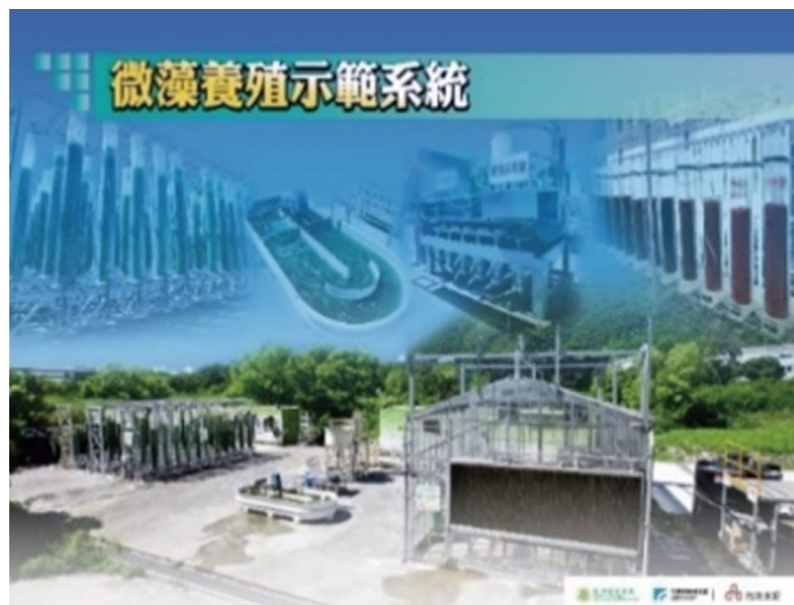


圖 4-4 台泥公司微藻養殖示範系統

與中鋼公司合作，整合轉爐石碳酸化系統與微藻/巨藻養殖系統，營造臺灣海域海藻礁之海洋牧場。其中轉爐石可資源化做為多功能人工魚礁，透過礁體的佈放與海藻的培育，可有效栽培漁業及復育海洋生態。

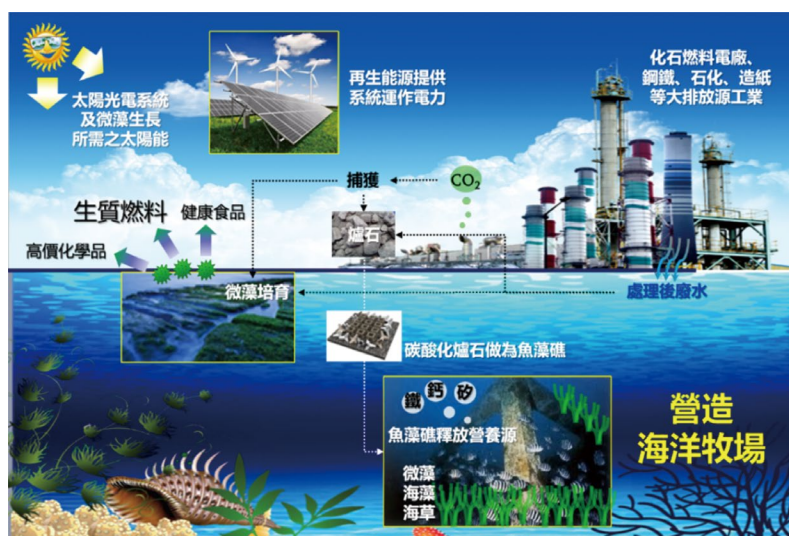


圖 4-5 海洋牧場低碳技術整合示意圖

(四) 創能(太陽光電)：建立太陽能電池國產化技術及產業鏈

建立國內第一條6吋HJT研發展示線及產業供應鏈，包括中美晶(矽晶片)、新日光(電池廠)、碩和(漿料廠)、致嘉(漿料廠)等產業界優質廠商，進行各項商業化產品驗證；此外，開發軟性低成本化合物太陽電池(CIGS為主)模組技術，整合自動化2.5G大面積電極濺鍍系統，進行試量產，示範產能達2MW，從CIGS相關原料靶材，吸收層、緩衝層以及量測端，打造臺灣完整的CIGS太陽能電池產業鏈。

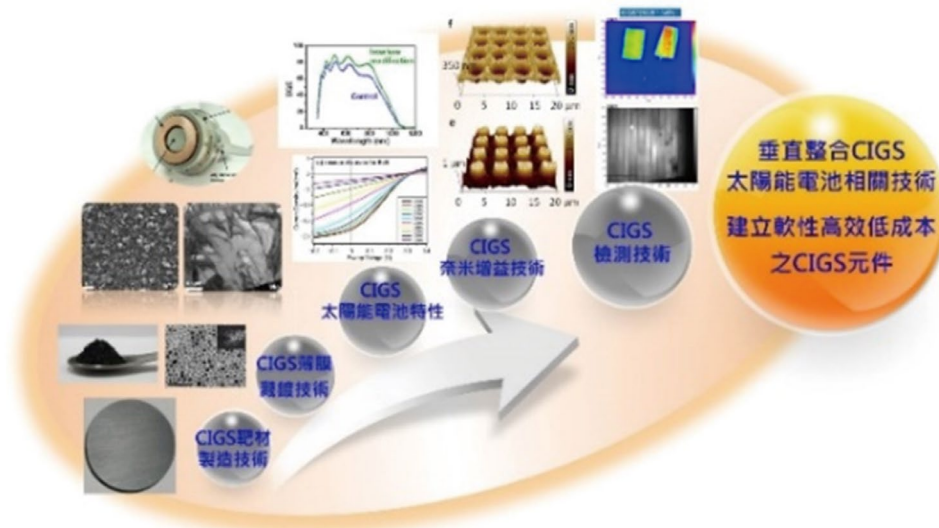


圖 4-6 離岸風電關鍵技術整合示意圖

其他相關成果如下：

1. 開發低成本、高效率與創新之太陽電池製程及新材料：開發多階段式鍍膜處理以增加非晶矽表面鈍化能力，降低表面載子複合，提升載子存活期達822 μsec ，低溫度效應0.27%/ $^{\circ}\text{C}$ ，太陽電池效率23.28%。
2. 開發超薄矽晶太陽電池技術：使用國內自我組裝之大面積CVD製造矽碳薄膜技術提升表面鈍化技術，已導入國外大廠Applied Materials設備提升矽薄膜品質，元件Voc已達到712mV；完成5吋無切割損晶片技術開發，平均厚度152 μm ，厚度均勻度 $\leq 1\%$ ，電池驗證效率18.7%。
3. 開發P型雙面太陽電池結構，以背面鈍化太陽電池(PERC)為基礎，完成面積 $156 \times 156\text{mm}^2$ ，正面效率可達到21.17%，背面效率可達14.4%，並將技術技轉國內太陽光電公司(BigSun)，協助該公司將其技術加速產業化。
4. 完成太陽光電產品檢測技術服務共計44件，以及太陽光電加速老化研

究及系統現場實證檢測5件。

創能(離岸風電)則是針對「離岸風場開發與運維」、「離岸風力機國產化與自主研發設計」、「海事工程施工能力與水下結構設計」等三大項目進行研發，推動以下成果：

1. 協助國內離岸風場開發商海氣象觀測塔於104年度完工。
2. 協助上緯(海洋)公司於105年10月27日完成離岸風力發電示範機組安裝，共2部，總裝置容量8 MW。
3. 預計106年底推動具經濟規模之「離岸風電區塊開發政策」，分期公告800 MW至1 GW，期許帶動自主技術建立及產業發展。
4. 推動「離岸風電零組件國產化產業聯盟Wind-Team」，由中鋼主導並逐步完成國內能量與技術缺口之盤點鑑別、規劃補缺口行動方案、技術研發及引進專案，推動離岸風電產業國產化及人才培訓。

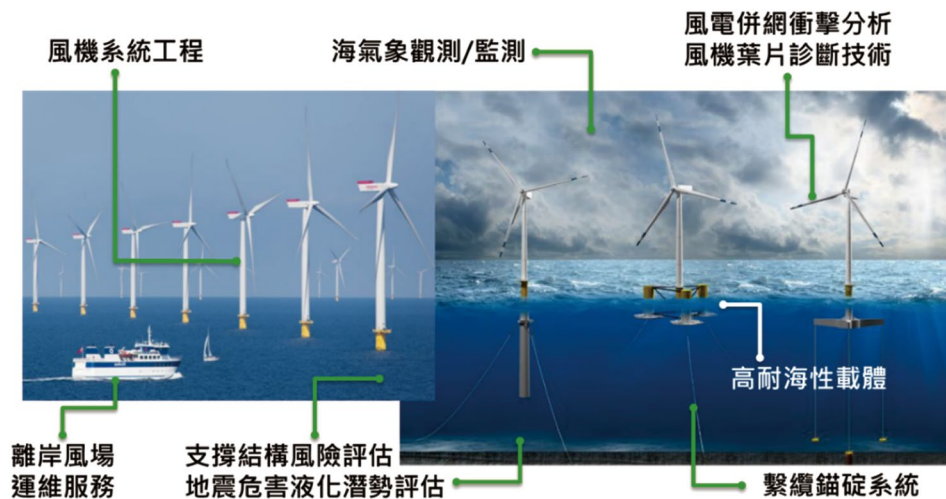


圖 4-7 離岸風電關鍵技術整合示意圖

創能(生質能)：推動生質能產業化與在地化，將纖維酒精關鍵核心技术技轉國內海威科技、國外馬來西亞臺商新茂木業等公司，技轉金額共計達6,000萬元。預計協助新茂木業於1-2年建置30-100噸/日驗證廠，3-5年建置單一產線300噸/日商轉廠。另促成下列成果：

1. 研發與推廣纖維素酒精技術，增加既有之共發酵菌株纖維雙糖的代謝能力，可在24小時內完全代謝纖維雙糖，酒精生成率達83.3%，優於國際水準6~20%。另推動E3酒精汽油示範，105年酒精汽油使用統計分析，使用量約67公秉，約可減少CO₂排放150公噸。
2. 藻類能源生物資源庫之建置與應用：與台泥公司共同合作，建置第二代袋式光合微藻養殖系統(共60支，養殖體積達6噸)。
3. 生質燃油技術研發應用與推廣：開發生物轉換甘油增值化技術平臺：菌體產率為16.8 g/L/day，總脂質含量平均為65.7 wt.%。
4. 推動沼氣發電研發應用：協助能源局完成「經濟部沼氣發電系統推廣計畫補助作業要點」修訂與公告(105年4月29日)，主要目的為擴大沼氣發電設備補助之申請範疇(包括：擴大縣市年度申請案件數、下修裝置容量限制等)，並完成嘉義縣政府沼氣發電補助申請案2件、臺南市政府1件，裝置容量總計615 kW。

創能(地熱能)：建置宜蘭清水地熱200 kW等級雙循環發電機組測試平臺並現地運轉實際發電輸出，驗證此平臺之可行性。

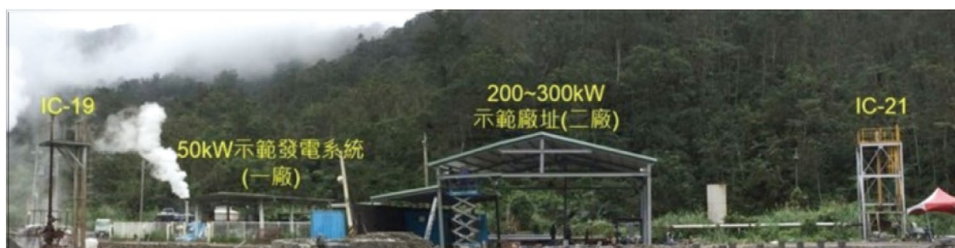


圖 4-8 宜蘭清水地熱公園示範場域

另促成以下成果：

1. 完成第二階段四磺子坪探測井鑽鑿作業，深度達600~1,300公尺，地下水深度於420公尺處，井溫最高為134°C，熱液pH介於2.5~2.9間具有酸蝕性。另協助新北市評估該區地熱開發及BOT招商。
2. 完成員山地區地質、地球物理及地球化學等採樣與調查分析，並完成宜蘭平原蘭陽溪北岸(員山)及南麓地帶(三星-紅柴林、利澤-龍德)之地熱儲集層熱液流體分布，提供日後地熱鑽探工程之參考依據，以節省成本。
3. 開發專家輔助決策系統並提升三維數值視覺化展示能力。
4. 研發低價耐酸腐蝕技術，完成鎳鉻合金鍍層材料之研發與試驗，可做為底材及陶瓷鍍層之附著層；以及試驗多層陶瓷結構鍍層，驗證皆可耐酸腐蝕。
5. 發展高壓CO₂預防碳酸鈣結垢技術，未來地熱發電若以回注CO₂方式執行，除可抑制結垢，更可達到綠色發電與CO₂再利用雙重功效。
6. 完成地熱電廠3D架構圖規劃，將資料轉換化成圖形，動畫顯示操作，可提供電廠建置規劃時模擬所需機組及其模型架構。

創能(海洋能)：成大與產學合作廠商萬機鋼鐵公司已於105年度7月底在鵝鑾鼻外海進行洋流發電機組測試平臺之錨碇作業及50 kW機組佈放工程，完成為期一周的實海域測試。

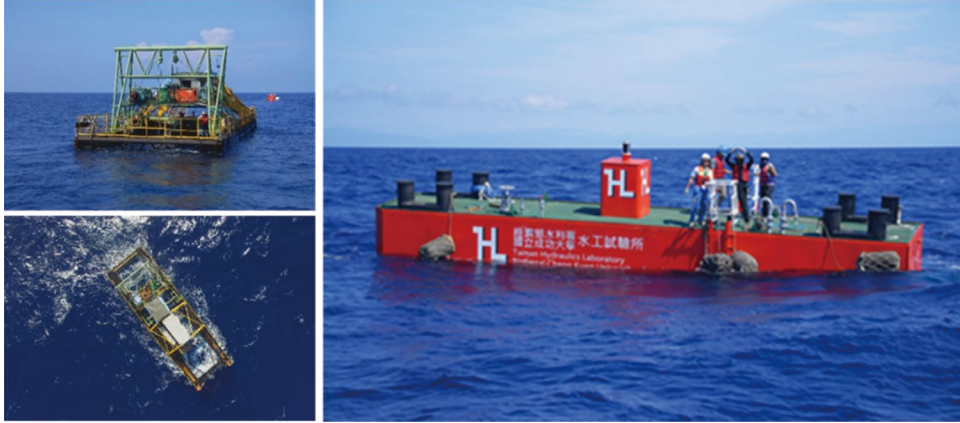


圖 4-9 50 kW 洋流發電試驗機組實海域驗證情形

(五) 節能

住商節能

1. 完成雲端建築能耗模擬與分析平臺既有功能調整及新功能開發，並完成最佳化運轉模擬計算軟體開發及控制器雜品製作。
2. 完成外轉子DC變頻吸頂扇馬達雛形及馬達驅控器商品雛型開發與外轉子DC變頻吊扇馬達試量產，並鏈結國內領導廠商共同合作，直接以商品為目標而開發DC變頻吊扇及全球首例之外轉子馬達的DC變頻吸頂扇，建立國內完整零組件供應鏈。
3. 完成200RT級磁浮壓縮機商型機磁浮元件之量產技術開發與生產管理規劃，以及200RT離心式壓縮機的試量產。
4. 完成透氣仿麻節能材料與服飾產品開發，透過環境控制室進行30人次穿著體驗，並完成1場次研討會暨產品推廣辦理。

工業節能

5. 完成國內首座中鋼公司(鋼鐵業)200 kW螺桿式ORC煙氣熱能回收發電系統之建立，為國內目前最高效率之國產ORC系統。並成功開發國內

首座正隆公司(造紙業)125 kW渦輪式ORC發電系統，為國內廢熱回收產業跨足高轉速渦輪系統之里程碑。

6. 完成產氫系統設計與周邊元件選用、流體式熱電發電次系統測試與模組化系統設計。
7. 完成3款嵌入式感應線圈設計、溫度閉迴路控制模組、導磁元件構形加工與配置，並完成模組化模具、線圈及主機配置。
8. 完成220家廠商技術輔導，包含100家廠商節電1%訪視、100家中小企業廠商節能診斷評估、10家能源密集廠商耗能設備/系統問題診斷及能源使用效率檢測、10家智慧節能監控系統建置、1,323廠次問卷/電話/現場追蹤，並提供1,812件次廠商服務。
9. 追蹤101~104年度19家示範廠抵換專案審查進度，10年計入期減碳額度約可申請152.2萬噸CO_{2e}。並依環保署抵換專案推動原則與程序完成4家抵換專案示範，單年度減量7.43萬公噸CO_{2e}。
10. 持續推動溫室氣體自願減量協議，協助全國工業、鋼鐵、石化、造紙、水泥、人造纖維、棉布印染、絲綢印染與複合材料等9個產業公會召開工作會議總計18場次，並完成105年度參與自願減量協議廠商績效書審與統計工作，現場查訪廠商90家。
11. 完成自動化烘乾系統開發，舉辦4場成果發表及媒合會，並帶動廠商投資3,200萬元。

(六) 儲能

1. 開發鋰電池、高能量密度動力電池等關鍵技術及應用推廣：針對初始負極原料粒徑5 μm進行研磨分散至600 nm後驗證其電性，可逆電容量可大於600 mAh/g。
2. 高效率氫能與燃料電池技術開發：完成SOFC系統發電效率≥50%與

燃料利用率85%之性能指標。

3. 大型儲電元件與系統開發：增加儲電系統電力潮流能量管理系統控制能力，加強電池保護與減少20%程式計算時間。
4. 推動儲能產品檢測服務：推廣燃料電池系統及儲氫罐檢測技術，協助NCC推動高抗災通訊平臺/燃料電池備援電力(補助對象為公部門)設置。
5. 推動及輔導業者進行示範運轉：完成燃料電池測試實驗室認證增項(強度試驗、正常型式操作試驗、停機參數、堵塞冷凝試驗)品質文件建置並提交到全國認證基金會；推動電信基地台備用電力兩岸共通技術標準會議。

四、未來展望

NEP-II 因應國際與我國綠能發展趨勢與現況，聚焦資源於「節能」、「替代能源」、「智慧電網」、「離岸風力及海洋能源」、「地熱與天然氣水合物」、「減碳淨煤」六大能源技術發展主軸，規劃研發與產業布局以回應市場需求，並搭配政策橋接溝通、技術移轉與國際合作，以及商業模式與法制突破等加值應用等手段，推動我國能源技術發展朝「安全、效率、潔淨」三大目標持續邁進。

隨 NEP-II 即將進入收尾整合階段，政府已積極展開下一階段之規劃，以期順利嫁接計劃之研發成果與能量，希冀在銜接「綠能科技產業創新推動方案」之節能、創能、儲能與系統整合四大主軸之後，再導入高科技量能與整合應用，協助緩減我國所面對的各項能源課題。

然考量現實環境，目前我國能源仍高度依賴進口，化石能源依存度高，而面對全球溫室氣體減量趨勢與國家非核家園共識，現階段之新能源政策設定 114 年綠能發電比例提升至 20%、抑低電力年均需求成長率至 1%、強化電網穩定性並提升供電可靠度等目標，期望在兼顧能源安全、環境永續及綠

色經濟發展均衡下，建構安全穩定、效率及潔淨能源供需體系，創造永續價值，邁向 114 年非核家園。

為達成此終極目標，下階段之「綠能科技產業創新推動方案」以系統整合、創能、節能及儲能為四大策略主軸，以三個行動專案：綠能投資建設、技術研究發展，以及沙崙綠能科學城建置，最大化個別策略之「助省電」、「供綠電」、「多存電」、「增就業」等實質效益。

綠能科技產業創新推動以綠能基礎建設、推廣再生能源發展、國際大廠合作等具體作法，從發電端、用電端、系統端、產業端及環境端共同努力，除致力達成 139 年再生能源發電占比達 20% 之目標外，將促進就業人數達 3.2 萬人，創造產業效益 2.3 兆元；具體目標包括建構智慧新節能系統，帶動智慧電表相關產業發展，預期可創造國內產值 413 億元，促進就業 629 人；風力發電則將建構離岸風力機自主產業，提升整機自製率達 81%，並可望帶動總投資額 6,135 億元，114 年產值達 1,218 億元，促進就業 1.9 萬人。

太陽光電產業則以強化太陽光電在地產業、建構國內自主供應鏈為目標，預計將帶動總投資額 1.2 兆元，114 年產值達 3,400 億元，促進就業 3.4 萬人；沙崙綠能科學城之建設則以打造產、官、學、研之科研聚落為目標，預計至 110 年法人、學術機構與產業等參與人數可超過 2,200 人，促進投資金額可達 40 億元。

智慧機械

一、我國發展現況

全球製造業發展趨勢已經從集中大量生產的方式轉變為客製化少量多樣的生產製造方式，先進國家都在積極推動相關產業升級與轉型政策，加強製造業競爭力，以因應產業環境的變化，帶動新一波的市場需求，並提振自己國家製造業產出占全球製造業產出的比重，冀望藉由政府與製造業的通力合作，促進整體產業的健全發展且升級。

102年4月，聯合國產業發展組織(United Nations Industrial Development Organization)提出21世紀的製造(21st Century Manufacturing)報告，揭示在21世紀生產製造的三個願景：(1)藉由自動化與大量使用、整合資通訊技術，來滿足大量客製化與智慧產品的生產，並創造有別於傳統，更舒適、更人性化的工作環境；(2)克服勞動力短缺問題，實現分散式製造與都市內製造共存的情境，並提高工業區資源的使用效益；(3)滿足廠商持續發展的需求，實現綠色生產，並提高能源與資源的使用效率。

接續歐盟的第七框架未來工廠 (Factories of the Future) 計畫、美國的國家先進製造業戰略計畫 (A National Strategic Plan for Advanced Manufacturing)、德國的工業 4.0 計畫等，亦陸續提出製造智慧化的方向。英國則透過整合研究機構與鼓勵產學合作，由劍橋大學 (University of Cambridge) 製造研究所 (Institute for Manufacturing, IfM) 提出針對未來十五到二十年間英國製造業的發展方向與策略的研究，並公布英國高值製造的未來展望 (A Landscape for the Future of High Value Manufacturing in the UK) 報告。

日本除邀集美國、加拿大、澳洲、瑞士、韓國及歐盟等國家共同參與為期十年的智慧製造系統 (Intelligent Manufacturing Systems, IMS) 國際合作研究計畫之外，日本機器人革命實現會議也公布日本機器人發展策略：展望、策

略、行動計畫 (Japan's Robot Strategy :Vision, Strategy, Action Plan)；中國國務院則提出中國製造 2025，部署實施製造強國戰略，這是中國實施製造強國戰略的第一個十年行動綱領。韓國提出高級先進技術國家計畫 (Highly Advanced National Project, HANP)，即是著名的 G7 計畫，並公布「實現創造經濟，製造業創新 3.0 戰略」，主要政策方向為將資通訊技術、軟體、服務與製造業融合，培育出新興產業，並發展出 3D 列印及智慧工廠等新生產技術，以提高製造業的創新能力。

我國自動化產業的發展基礎建立於 1980 年代，近三十年來，歷經資本密集、技術密集及創新密集等三階段，每十年就產生一次階段性的重大轉變。我國機械產業雖然擁有完整的供應鏈體系，產品也具有相當的競爭力；但仍須面對德、日等機械先進國家產品之優勢及中國大陸、韓國等鄰近國家之同級產品的競爭。機械產業亟須朝向高附加價值及製造服務化的方向邁進，世界各先進國家也都積極在推行提升製造業的相關精進政策，啟動產官學研的相關計畫，來改善整體製造業的生產力與產業結構。

105 年 7 月 21 日行政院第 3507 次院會通過「智慧機械產業推動方案」，未來將以臺灣精密機械的推動成果及資通訊科技能量為基礎，導入相關智慧技術，包括智慧機械／機器人、網宇實體 (Cyber-Physical System, CPS)、物聯網、巨量資料及精實管理等，並以連結在地、連結未來、連結國際三大推動策略，來建構臺灣智慧機械產業的新生態體系。

在連結在地推動策略方面，將利用臺中地區機械產業群聚優勢，以臺中市為核心，串連彰化、雲林、嘉義等地區，透過整合中央與地方資源，建構關鍵智慧機械產業平臺，有效結合臺灣都市發展規劃，提供產業發展腹地與示範場域。將智慧機械納入國際合作與併購關鍵項目，並整合產學研三方面的能量，以「訓練當地找、研發全國找」的方式，強化產學研合作與培訓專業人才。同時運用國際展覽等方式拓銷全球市場，打造中臺灣成為全球智慧機械之都。

在連結未來推動策略部分，將聚焦資源於長與新的關鍵領域，即長產品生命週期與新數位經濟商業模式。未來將打造工業物聯網科技，逐步推動人機物、供需的資訊流智慧化，並以推動航太及先進半導體設備為主，另以智慧運輸、綠色車輛、能源、機械設備、電子資訊、金屬運具、食品及紡織等產業為輔，建立廠與廠之間的整體解決方案。在核心技術方面，將持續建立機械自主關鍵技術及相關應用服務，促成半導體利基型設備、智慧車輛及智慧機器人的進口替代。在提供試煉場域部分，將強化跨域合作開發航太加工用工具機，並整合產業分工體系建構聚落，透過應用端場域試煉驗證其可操作性，再系統整合輸出國際。

在連結國際推動策略方面，主要分為國際合作及拓展外銷兩部分。在國際合作方面，將強化臺歐、臺美及臺日智慧機械產業的交流，引進國外技術及與國際大廠併肩合作。在拓展外銷方面，將以系統整合方式輸出、推動工具機於海外市場的整體銷售方案及強化航太產業用的智慧機械行銷，並將更進一步整合相關部會的資源，協助產業拓展國際市場。

智慧機械的發展是我國產業轉型發展過程中非常重要的一環，政府與企業界必須共同努力。同時也要創造投資環境、留住人才，吸引國外優秀人才與國內人才共同切磋，使我國各個產業都能籌組國際隊，走向國際，成為全球一流的競爭對手。

二、科研投入重點概述

智慧機械產業為五大產業創新政策之一，主要目的是將臺灣從精密機械升級為智慧機械，以創造就業並擴大整廠整線輸出，帶動中臺灣成為智慧機械之都。以過去精密機械推動成果及我國資通訊科技能量為基礎，導入相關智慧技術，並以連結在地、連結未來、連結國際 3 大推動策略，建構臺灣智慧機械產業生態體系，其投入重點如下：

- (一) 促成 19 個公協會成立智慧機械推動委員會，協助會員廠商規劃發展智慧機械。
- (二) 協助推動中部物聯網產學聯盟，提供智慧工廠解決方案與輔導服務，協助中部工具業者產業升級。
- (三) 媒合日本技術士會與國內業者人才交流。
- (四) 規劃新南向市場培訓使用臺灣工具機技術人才。
- (五) 公告「智慧機械主題式研發計畫」，補助業者開發智慧產線。
- (六) 推動機器人及電子設備產業標準制定。
- (七) 成立「智慧機械科技中心」，協助業者進行高階控制器開發與驗證。
- (八) 推動工具機公會與水五金及手工具產業合作，導入智慧化製程。
- (九) 協助機器公會執行 6 項智慧機械示範案。
- (十) 辦理臺法、臺德會議，進行智慧機械國際交流合作。
- (十一) 協助工具機業者參加德國及美國等國際展會，拓展國際市場。

透過政府科技計畫推動，建立國內智慧製造研究團隊，針對業界所需之共通關鍵前瞻技術及智慧設備，鏈結法人及業界進行共同研發，並建立國內之自主技術及培養業界所需之高階研究人力，解決產業界高素質人力短缺的問題，並提升跨領域與資訊服務性應用的整合性人才。我國政府在 105 年度共推動兩項主要的專案，分別是「先進製造技術：技術導向聯盟計畫」及「智慧網實系統平臺架構技術研發與應用驗證計畫」，分述如下。

「先進製造技術：技術導向聯盟計畫」是建立以「產業應用」為主之先進製造技術導向跨領域聯盟為目標，每一個團隊以不同的技術領域重點為核心，透過跨校並與產業界或法人的分工合作，整合跨單位資源，縮短技術發展時程，並以大幅縮短生產時程與提高整體製造系統之各類精度為目標，來提高臺灣製造業的附加價值。主要推動的關鍵製造技術包含「單機智慧化」、「智慧製造排程」、「多物理量的整機設計模擬」、「材料與關鍵零組件」及「智能資料庫建立」。

「智慧網實系統平臺架構技術研發與應用驗證計畫」是以開發各產業所需之 CPS 平臺架構技術作為計畫目標，以「智慧工廠流程開發設計與網路布建技術」、「CPS 系統模擬技術」、「計算抽象化技術」、「大數據分析技術」及「人機介面或使用體驗技術」之五大網宇類技術項目和「智慧工廠感測器與嵌入式系統之布建技術」、「感測裝置訊號軟硬體整合技術」、「即時自動製造資料擷取及分析技術」及「智能化設備互聯 (M2M) 協調與整合技術」之四大實體類技術項目為推動方向。

此外，在連結法人及業界共同研發的方面，我國政府也推動建立國內智慧製造研究團隊，針對業界所需之共通關鍵前瞻技術及智慧設備進行開發，以強化國內自主技術之研發能力，並培養產業界所需之高階研究人力，以填補產業人才需求，並強化產業競爭力。

三、科研亮點成果

我國政府在推動智慧機械的成果上，主要是以整合產官學研各界的研發能量為主，聚焦於提升產業界的自主研發能力，以期能促進產業升級與轉型。透過科技計畫的推動，成立智慧機械專家顧問團、推展跨界與跨國合作、完善產業研發環境、建構資源共享平臺、培育優質研發人力等，具體推動措施與成果分述如下。

(一) 整合智慧機械專家顧問團，輔導產業升級與轉型

完成智慧機械訪視診斷 154 案，輔導案建置 17 案，促成新增產值新臺幣 4.4 億元。完成辦理「智慧機械廠商交流聯誼會」2 場，邀請研華、西門子、東台精機、台達電子、三菱電機、上銀科技、新鼎系統、公協會、法人等 110 單位 179 位產學研高階主管及教授出席，會中針對智慧機械典範案例、投資策略、智慧機械等議題進行交流分享。

推動智慧機械示範案例觀摩，以促進案例之複製擴散。完成辦理和成欣

業、燦揚企業、台虹科技、台萬工業、統一企業示範案例觀摩活動共 5 場，計有台達電、光寶科技、東台精機、羽冠電腦、洋威數控、台達電子、桂冠實業、上研機電、祥儀企業、華元食品等 158 家廠商與法人單位與會。

在深化智慧機械供需媒合平臺方面，完成辦理「智慧機械產業供需媒合活動」5 場，共計有漢翔航空、元能公司、駿成能源、晟田科技、Rockwell、台達電等 122 家產學研代表 274 位來賓與會，洽商自動化搬運、機臺品質感測及機器人組裝等，促成媒合洽談共 220 案。

（二）促進智慧機械國際交流，強化國際合作

籌辦智慧機械技術領先國標準驗證之國際交流活動 2 團，分別赴英國（牛津）與美國（奧蘭多）參與 ISO/IEC 機器人國際標準研擬會議，在會議中說明臺灣對機器人研究進展。參與「國際標準組織 ISO/IEC 的機器人標準聯合工作小組（JWG36）」的討論會議並考察國際標準工作小組的議事進行方式，瞭解國際機器人技術發展趨勢並發掘合作機會。

（三）整備產業發展環境，推動智慧機械發展

完成辦理「金屬運具與機械設備」、「電子資訊」、「紡織及食品」產業推動智慧機械策略會議共 3 場，會中討論領航產業定義、領航產業公會需求項目及透過公會推動領航產業機制作法，共同提供推動智慧機械之策略建議。完成辦理智慧機械技術能量與成果展示活動，設置「智慧機械主題館」，邀請業者與大專院校參展，以加工組裝、檢查測試、包裝運儲等製程，展現智慧製造產業供應鏈，並提供智慧製造解決方案與智慧機器人研發成果。此外，促成廠商需求調查及媒合洽談共 169 案。

（四）建構關鍵資源平臺

由臺灣大學團隊規劃建構智慧生產共享平臺，其目的為串聯國內各大專

院校、研發單位甚至是私人企業所有空間之設備及製造工具，透過平臺媒合，提升閒置設備之使用率，並讓委託者可藉由本平臺進行少量多樣化之客製化產品打樣及生產。目前已完成初步平臺網站建置並開始經營，未來將持續擴大規模以及增加合作夥伴數、會員數以及營業額。

（五）結合前瞻製造需求，推動國防技術應用、精密醫療器械加工與半導體先進製程

航太零件及機械製品之多功能及高品質化的發展與需求十分強勁，所要求零件之功能亦不斷提升。為了滿足這些要求，所用材料必須具有高硬度、高韌性、高耐磨耗性或高脆性等優異特性，而具有這些特性的材料特別難切削加工。中興大學團隊致力於開發航太元件製造技術，運用：A. 高效率的超音波振動輔助的難切削材加工技術，B. 整合雷射 3D 金屬列印技術於多軸複合加工機上兩方向發展混合加減法製造的 CNC 五軸超音波複合加工機，預期在航太、醫療、能源化工與軌道運輸設備等產業產生巨大的製造技術變革。105 年度中興大學團隊開發之粉末切換與控制裝置，預期將可突破目前市售送粉系統只能輸送單一粉末的限制，能夠在短時間內切換不同粉末進行列印，省去替換粉末所耗費的時間，加快列印作業；結合同步振動的列印技術可將振動的優點導入雷射列印技術，預期可提升列印成品之品質；機臺雷射表面硬化則可節省後續額外熱處理所需的時間與能源成本，達到所需的硬化品質。

中正大學團隊由實驗數據確認 Inconel 718 之加工硬化特性，建構該特性與切削進給量及主軸轉速之關係式。並將現有建置已十餘年之 CNC 銑床，升級為較大口徑玻璃研磨成形加工設備，除了活化設備並提升功能外，亦藉此確認新建成形設備的架構與規格，並分析光學元件次表面破壞層程度，協助光學加工產業精進加工技術；並結合控制器與 CAD/CAM 切削模組，能預測動態切削力，透過 Ether CAT 通訊，能在國產控制器上，實現主軸偏擺、適應性切削等功能。

成功大學團隊以 3D 列印直接能量沉積 (Directed Energy Deposition, DED)

製程智慧化為起點，結合應用 CPS 對 DED 工具機加工精度分析、壽命與監控技術做研發，藉由產、學等研究機構互動促進跨領域系統整合，使其開發之技術可協助中小企業實體製造數位化，並建立 CPS 系統，發展整線生產系統達到高值化輸出技術，透過最少資源及最有效率方式，掌握技術核心並優化，達到技術層次與產品品質之提升，並大幅縮短生產時間，創造最大價值的整體產品設計開發、製造與服務能力。

成功大學團隊開發之「先進製造物聯雲」系統透過虛實整合代理人，意即製造業所需之物聯網元件蒐集機臺加工製程參數，再利用全自動虛擬量測服務之全檢能力，可將傳統製程之離線抽檢轉換成線上且即時品質全檢，能即時偵測出生產過程中之異常產品，並且能在維持虛擬量測精度規格的情況下降低抽測率，進而達成降低生產成本之目標。另外，使用基於關鍵參數搜尋演算法 (Key-variable Search Algorithm, KSA) 等巨量分析技術研發出來的之良率提升與管理服務，可快速且精確地找出生產線中影響良率的關鍵站點。然後，利用全自動虛擬量測 (Automatic Virtual Metrology, AVM) 服務、機臺預診與預測保養模擬服務所建構之產品缺陷因果關係，可發掘出導致良率下降的關鍵因子，以及提供執行機臺預測維護之建議持續改善，將可使生產產品接近零缺陷。如此，將可幫助我國製造業提升製程良率與產品品質。

(六) 拓展全球市場布局

中正大學團隊以整機模擬設計分析與單機智能化為主軸，開發相關的技術。預期將建立整合幾何誤差、結構、傳動、伺服與切削之動態模擬系統，將智能化技術內嵌於控制器中。目前除了提升現有設備功能外，亦藉此確認新建成形設備架構與規格，並分析光學元件次表面破壞層程度，協助光學加工產業精進加工技術；並結合控制器與 CAD/CAM 切削模組，能預測動態切削力，透過 Ether CAT 通訊，能在國產控制器上，實現主軸偏擺、適應性切削等功能。目前在市面上尚未發現有此類產品或是功能，預期將可與國產高級加工機器結合，一起開拓全球市場。

四、未來展望

105 年政府推動之智慧機械產業推動方案以打造智慧機械之都、深化智慧機械產品與技術發展、加速產業導入智慧機械，以及推動國際鏈結等四項策略推動，建立智慧化系統解決方案，進一步促成智慧機械產業化及所有產業智慧化。考量國內未來製造業之發展，將前瞻科技研發、創新營運模式和智慧系統性增值列為持續推動重點，期望深耕共通性前瞻基礎技術，建構智慧設備開發，進而由網宇虛實整合系統技術聯結跨領域應用。

為因應智慧機器人與智動化設備需求增加的全球趨勢，我國政府將聚焦於建立學術界、法人研究機構及企業界的合作機制，以培育足夠的高階技術人才，加速關鍵技術研發，並縮短技術開發的時程，未來的主要推動措施，包含：

- (一) 推動產、學、研三方能量投入，建立國內智慧機械發展所需之先進製造技術。
- (二) 結合產業需求，共同開發與驗證智慧機械的關鍵技術。
- (三) 帶動業界透過研發人力投入、設備及軟體捐贈或租用、產學合作場域建置參與計畫，積極促進民間投資。
- (四) 促成合作廠商推動智慧機械關鍵技術的商品化，落實各項產業增值應用。

此外，為協助供應廠商透過軟硬體的整合，發展出智慧製造的整體解決方案，擺脫過去削價競爭的模式，未來將協助系統整合 (System Integration, SI) 廠商建立智慧製造及供應鏈的整體能量，並藉由國內場域練兵，以達成爭取全球商機的能量。我國政府也將持續促進智慧製造技術的突破性研究，為我國智慧機械產業提供最大助力，並持續協助廠商透過智慧製造，提升生產力與產業競爭力。

雲端運算

一、我國發展概況

自全球雲端運算技術及服務應用開始發展，先進國家政府無不積極投入雲端運算之政策規劃與措施推動，期能透過雲端運算提升政府效能並降低成本，並協助產業升級轉型與應用服務發展，提升產業競爭力並帶動內需與外銷市場成長。為使臺灣資通訊產業能在全球雲端運算市場取得先機與競爭優勢，我國政府也提出「雲端運算產業發展方案」，以期能據以引導政府相關部會共同推動與促進雲端運算之發展。

為因應國際產業技術競爭與國內市場各種應用需求快速變遷，考量 99 年之方案在國內市場各種應用與需求，以及國際產業技術競爭等因素，行政院於 101 年責成研究發展考核委員會（現為國家發展委員會）配合經濟部修訂方案內容，並由行政院於當年通過「雲端運算應用與產業發展方案」，以推動民眾有感的政府雲端應用，促成雲端運算觀念與技術普及化，發揮雲端運算建設的綠色節能與成本節約效益，並期以資通訊產業為奠基，轉型升級為提供雲端系統、應用軟體、系統整合與服務營運之技術先進國家，以發展臺灣成為政府、企業與個人高度使用雲端服務之先進雲端應用典範輸出國，並擴大以民眾有感的政府雲端應用，帶動國內雲端運算產業發展。

在政府各部會積極推動雲端應用已具雛型之際，且正當目前國際開放資料、巨量資料、物聯網、智慧城市、工業 4.0 等關聯產業方興未艾，雲端運算發展已成為驅動政府發展創新應用及產業轉型的重要動力，因此，行政院爰於 104 年邀請經濟部、國家發展委員會、科技部共同檢視並修訂方案內容，針對尚未達理想的計畫進行檢討、擬定改進作法，並利用資料科學等新興科技，開創創新應用服務，核定「104 年雲端運算發展方案」。

一方面以既有雲端運算之應用環境為基礎，推動以巨量資料分析與開放資料介面等為關鍵服務之營運模式，深化關鍵技術與創新應用研發，同時以建構資料分析平臺技術基礎，推動政府資料科學與匯集交換平臺，發展資料服務產業鏈與商業模式，以建構國家整體服務創新能量。

另一方面，開發相關產業所需之雲端應用基礎，完善物聯網、智慧城市與巨量資料等產業所需之雲端服務基礎，以加速產業之發展，並兼顧「應用價值」與「產業與經濟產值」，期能促成政府、學界、研發單位與民間協同合作，開發創新服務以促進我國經濟發展與提升產業競爭力。

二、科研投入重點概述

綜整我國政府科技研發計畫在雲端運算科研的重點投入，可略分為雲端運算技術研發、政府雲端服務，以及雲端產業推動等三大主軸，推動的方式則由政府各相關部會以科技研發計畫的方式執行，其研發投入重點概述如下。

（一）雲端運算技術研發

雲端運算之技術研發重點係以推動技術移轉做為首要目標，並鼓勵學研界積極參與發展雲端技術及應用軟體開發，培育產業所需高階科技人才，促進臺灣學術界與國內外產研機構合作研發，開發雲端核心技術及前瞻應用。

科技部規劃與推動多項與雲端運算的應用科技研究計畫，主要領域包含大數據分析與雲端運算、雲端資料庫與儲存、雲端應用程式與技術發展趨勢等，其目標是以學術研發應用朝技術商品化做為投入主軸，以利加速產業的擴散應用，推動計畫包含：智慧型手機擴增實境學習的大數據分析、運用大數據雲端資料庫建構可視覺化專案規劃模擬研究、應用專利地圖探索雲端之新興技術群集的發展趨勢、智慧型情境系統建構之高階繪圖與 3D 視訊和雲端儲存基礎技術研發、雲端運算之毫米波 5G 系統層模擬器研發機制、開發

具延展性及安全性的雲端應用程式框架研究、開發物聯網雲端能源資通訊、物聯網元件與系統之異質記憶體可靠性之技術研發與雲端中心熱管理技術之研究等。

經濟部掌握雲端資料中心開放標準 (OpenStack) 趨勢，建立基於國產 ICT 設備之雲端資料中心解決方案，發展高附加價值之網路、儲存模組技術，協助產業切入大型雲端資料中心產業鏈。並透過雲端開發測試平臺之驗證服務與技術，具體明確定義雲端特性與其檢測機制，藉以強化政府雲之品質與提升相關供給業者之能力。

(二) 政府雲端服務

在政府雲端服務方面，科技會報辦公室完成雲端運算應用及開放資料科技發展政策之協調推動，協調相關部會推動「雲端運算應用與產業發展方案」，並辦理訪美 OPENSTACK 高峰會參訪團，讓國際社會看到臺灣發展應用軟體技術研發及企業界推動相關應用工作的決心。

國家發展委員會以行政院及所屬機關為示範機構建置雲端資料中心，提供行政院及所屬機關資訊服務運作基礎之雲端運算服務。內政部則推動警政雲端運算發展計畫，開發「智慧分析決策支援系統」技術，進行警政巨量資料分析與運用。經濟部透過行政院科技會報「雲端開發測試平臺」，進行雲端 IaaS 服務實證試用，開放五星等級資料，建置地質雲端桌面，開發符合 W3C 之地質雲端桌面。

救災害防治方面而言，科技部則建置災害管理資訊平臺，洪水影像監測及其巨量資料分析於橋梁安全預警的應用，以提升政府雲端服務之效率，並提供民眾優質的服務。交通部鍊結產官學研監測及救災系統包括都市規劃、氣象預報、醫療救援、災害風險管理、水土保持、災害潛勢評估與調查、量測與檢測、設施安全監測、電子監測、通訊傳輸等眾多領域，並雲端化安全

防災資訊與科技，提供連線警報，即時啟動救災機制。

在雲端教育的部分，教育部推動「校園雲端環境建置計畫」、「教育雲端應用及平臺服務推動計畫」、「普及偏鄉數位應用計畫」、「新一代數位學習計畫」、「校園食材登錄平臺及管理系統(結合食品雲)推廣實施計畫」、等計畫，以強化雲端網路效能，豐富教育雲端資源，以數位學習增強學習興趣及成效，提升行動服務，深耕數位關懷，並創造數位機會。

食品安全與健康之雲端服務上，農委會推動農業雲，建構「農產品追溯雲」擴大推動農產品追溯範圍及內容，強化農產品安全監控管理量能，並建構「農業生產安全保護雲」，強化農業生產環境安全與監測體系。衛福部持續推動臺灣健康雲，並建置「健康照護資訊雲端整合平臺」，完成長照系統資料介接互通測試與驗證，整合介接長照相關子系統資料，提供雲端與行動化預防保健服務，建構便捷與高效率之防疫通報系統。另推動創新智慧服務平臺，運用資訊科技優勢，帶動健保服務 E 化。此外，亦建構國際級偏鄉數位資訊醫療照護網，探討我國城鄉之間遠距照護服務模式，以縮小城鄉資源不平衡的現象。

在文化與科技相關之雲服務方面，文化部執行「建構智慧型博物館：漫遊在史前和現代的交界雲端整合計畫」、「文化雲共通系統推動服務計畫」整合跨單位系統之文物典藏、文化設施、藝文活動、文化景點及街頭藝人等資訊導入至文化部雲端資料服務網，公開予各界瀏覽。客委會推動客家雲端服務暨建立基礎資料計畫，經由挖掘、爬梳既有史料、文獻及研究，整合歸納屬於臺灣本土及海外客家文化之客家觀點及論述，逐一建置客家相關基礎資料，以提供完善之客家文化雲端服務。

(三) 雲端產業推動

在推動雲端產業發展方面，主要由經濟部開發國產模組化雲端系統產品，進軍雲端系統整合服務業務，加速雲端產業發展。另苗栗產業創新暨輔導計

畫，以推動「具競爭力之傳統產業升級轉型」及「均衡的產業與區域發展」為發展目標，建立全程計畫重點透過產業創新平臺暨特色產業聚落推動，經由苗栗產業創新推動中心，進行產業創新增值與技術諮詢服務，並連結產業資訊雲端服務，深耕產業創新發展，協助廠商技術升級經營轉型。

此外，國發會為完備雲端資料中心服務環境，以虛擬私有網路 (Virtual Private Network, VPN) 建構混和雲 (Hybrid Cloud) 環境，提供機關內部資訊服務進駐，配合雲端應用服務發展及機房減量原則，逐步執行行政院及所屬委員會移轉資訊服務相關系統至雲端資料中心。環保署也持續以雲端服務平臺提供國內企業進行碳資訊揭露，包含組織型溫室氣體盤查、產品碳足跡盤查，減少對國外軟體及資料庫之依賴，降低企業碳資訊揭露成本，擴大產品碳足跡揭露數量，提升低碳產品之市場能見度。

三、科研亮點成果

(一) 雲端技術研發

科技部透過 13 項中小企業雲端智慧創新科技應用、特色應用與有感服務，輔導與帶動 71 萬 2,000 家次科技技術應用雲端服務，創造雲端應用商機與產值達 2 億 3,500 萬元，並推動「整合式雲端照護系統研發機制」，該計畫相關硬體設備研發刻正申請專利中，預期將對雲端相關產業產生正向效益。

在推動網路通訊科技方面，推進 3G 至 4G 寬頻無線通訊，支援雲端運算產業發展，完成 5G 行動通訊與雲端網路技術發展策略規劃。並推動「雲端計算 - 安全技術與資訊安全技術研發」專案，開發雲端前瞻資安技術，並與國研院國家高速網路與計算中心進行技術平臺建置，提供產官學研界進行應用與測試。

經濟部推動參與國際雲端資料中心開放標準 OpenStack 專案，以 SOFA 技術加值於儲存硬體平臺，可促使硬體設備售價提升至原來的 2 倍以上；以

Peregrine 技術加值於既有網通設備，預計能提高其網通設備售價 30%，促使其利潤從原本 8% 提升至 23%。

國發會依據美國國家標準技術研究院 (NIST)，提供使用者隨需自助服務 (on-demand self-service)、廣泛的網絡存取，提供 1T 對外頻寬，足夠資源池及服務可被量測、快速且彈性佈署資源等特色雲端發展技術。

(二) 政府雲端服務

為促進雲端服務之發展，除建置各種政府雲端服務平臺，亦同步進行相關規範之研擬，並推展各種雲端服務之效率與範疇。現已研擬與修訂政府雲端運算、巨量資料管理與治理之相關規範建議草案 2 份，以做為提升行政院及所屬機關資料中心運作效率，以及管理效能之重要政策依據。國發會亦推動示範建置雲端資料中心，提供行政院及所屬機關資訊服務運作基礎之雲端運算服務，機關毋須採購、安裝及管理軟硬體基礎設施，而以快速簡單之流程取得資訊運算資源，簡化機關採購作業，加速政府服務創新，提升行政效能，發揮資源整合效益。

因應雲端服務發展及綠能機房效能提升需求，透過建構公教綠能雲端資料中心，整合部會的資訊機房，營造電子化政府資料交換環境，將現行雲端資料中心包含原民會、中選會、陸委會等 15 個機關進駐及提供逾 80 項服務，建立共享式雲端服務機制，擴大資訊應用範圍，建立創新應用服務，並建置電子查驗機制，提升機關業務執行績效與民眾申辦業務效率。

為支援教育雲端運算發展及教育部新一代數位學習計畫，科技部與教育部合作規劃 100G 學研網計畫，建置教學、研究、實驗共用之先進技術網路應用平臺，將學術網路骨幹網路頻寬提升 10 倍，由國研院與中研院合作建置 100G 教育學術研究骨幹網路，將可服務 4,000 多個學研單位、大專院校教師 4.8 萬人以及碩博士生 14 萬人，對於具高頻寬之研究需求 (如：環境防災、生醫製藥、高能物理)，大幅節省資料傳輸等待時間，加速整體研究效率，

以獲得更多的創新與突破，將可強化前瞻設施達到提升科研實力之目標。

為強化學校雲端服務能量，因而推動校園雲端環境建置計畫，提升國民中小學校園無線網路覆蓋率，大幅增進師生使用無線網路進行教學活動之便利性，105 年完成 173 班建置行動學習參與班級無線環境，至今已累計完成 800 班，國民中小學校園班級無線存取點覆蓋率提升至 55% 以上，連外頻寬由現行 100MB 至少提升至 200MB 以上，獲行動學習連外寬頻之需求已達 200 校。此外，亦擴大校園無線網路漫遊介接的服務範圍，已完成整體校園無線網路與 iTaiwan 之雙向介接，新增擴充 120 偏鄉校園無線網路服務範圍到學校周邊最遠至 200 公尺。

透過教育雲端應用及平臺服務推動計畫，整合教育部、各大學與業界的學習內容與工具，提供 18 萬筆教學元件資源與服務，並依領域、階段等方式分類，方便學習者搜尋與存取，實現以學習者為中心的雲端學習環境。

另建置「學習拍」平臺，紀錄 38,724 筆學習歷程，教師可隨時檢視，亦可進行巨量資料分析，分析學習者的特長及學習模式，達到適性發展的目的。計畫結合 22 縣市單一帳號 (OpenID) 服務，建置教育雲 OpenID 單一帳號簽入 (SSO) 等基礎資訊服務，使用人數已達 62 萬人，並於縣市教育網路中心建置資訊安全偵測防護設備，提供安全便捷之共通性資訊服務，如電子郵件、安全過濾軟體等，亦建置雲端網路守護天使系統，保護學習者不受色情、暴力、毒品等不適當資訊的影響，並增加行動裝置版本，累計共約 14 萬 3,768 下載人次。

在災防雲端服務方面，推動防救災雲端計畫項下「防救災資料服務平臺」、「應變服務平臺」及「訊息服務平臺」，整合各項行動式裝備及各式媒體之數位化，跨系統與跨單位資料交換介面，建立資訊共享服務，提供災害防救決策支援及跨部會應用，提升民眾對災害防救工作的滿意度，強化災害防救之整合與效能。另建置災害管理資訊平臺，洪水影像監測及其巨量資料分析於橋梁安全預警的應用，透過平臺呈現各災害類型的歷史資料、模擬

分析、風險警示等，提供災害相關單位或民眾參考。

交通部鍊結產官學研監測及救災系統包括都市規劃、氣象預報、醫療救援、災害風險管理、水土保持、災害潛勢評估與調查、量測與檢測、設施安全監測、電子監測、通訊傳輸等眾多領域，並雲端化安全防災資訊與科技，提供連線警報，即時啟動救災機制。

在民眾安全與便民的雲端服務上，環保署善用科學技術，加強污染或高風險污染源的監測、落實資訊公開計畫，在資料開放上，擴大資料開放，滿足民眾環境知情權，至 105 年底，已開放 980 項資料集，提供各機關分享及民眾開放應用，落實「資料服務」之雲端應用模式，透過互動式網頁及行動 APP 方式，提升民眾掌握生活環境資訊與品質，並榮獲荷蘭鹿特丹「2016 年地理空間世界論壇」地理空間應用卓越獎與 2016 年雲端物聯網創新獎政府服務組傑出應用獎。

內政部推動警政雲端運算發展計畫，整合具車牌辨識系統之縣市端資料，及整合臺北市政府警察局等 8 單位系統資料，重建涉案車輛移動軌跡，掌握嫌犯棲息地與活動習性，快速鎖定嫌犯車輛，提升破案效率。另透過移民資訊雲端服務發展計畫，推動多項跨機關線上申辦及外人快速查驗通關等便民服務，例如「公務人員赴陸線上申請平臺」將所需作業時間從現行赴大陸的前 1 至 3 個星期，縮短至 2 至 7 個工作天；「境外人士線上申辦平臺」將所需審核時間從現行 15 個工作天降低至 5 個工作天；「外人快速查驗通關閘門系統」將現行人工查驗平均 30 秒時間縮短至 7 至 10 秒，大幅節省民眾等待時間。

衛福部持續推動臺灣健康雲，以提供國人無所不在的健康環境為目標，持續推動電子病歷，規劃健康存摺，建置「健康照護資訊雲端整合平臺」，完成長照系統資料介接互通測試與驗證，整合介接長照相關子系統資料，發展分析統計管理功能，提供雲端與行動化預防保健服務，建構便捷與高效率之防疫通報系統。另推動創新智慧服務平臺，運用資訊科技優勢，帶動健保

服務 E 化。保健雲雲端平臺現已累計 21,974 會員、上架 208 項開放資料，增進民眾健康，並建構便捷與高效率之防疫通報系統。另完成衛生福利資料科學中心 9 個研究分中心雲端化服務之虛擬桌面平臺，提升國內學研單位之資料使用可近性。

在文化科技的雲端服務成果中，文化部推動「文化雲共通系統推動服務計畫」，建置藝文資源整合服務網 (iCulture) 累計提供藝文活動約 29 萬筆、文化資料開放服務網目前已開放資料集達 292 項，其使用介接次數約 288 萬次，介接筆數逾 14 億筆。另建置文物典藏管理共構系統及文化部典藏網，統整文化部及所屬機關文物典藏目錄，累計資料達 68 萬筆，公開予各界瀏覽逾 43 萬筆。客家委員會也完成「客家雲入口網」，蒐整既有的客家文化資源，累計超過 63 萬筆資料，現已開放 7 萬多筆，民眾可透過一站式服務，快速搜尋到所想要的資料，逐步朝向臺灣客家的線上圖書館目標，未來更希冀結合國內外相關客家資訊，達成國際客家知識庫的展望。

(三) 雲端產業推動

經濟部運用人科專投入雲端基礎建設及作業系統，開發國產模組化雲端系統產品，進軍雲端系統整合服務業務，加速雲端產業發展。建立雲化創新產業鏈業者群聚，已成立 2 新創公司 - 雙子星雲端運算公司、鐵雲科技公司，並跨法人 / 企業 / 雲協形成雲谷雲豹育成機制，育成 14 家；近年促成國內資通、電信、光纖電纜業投入 87.03 億元。

此外，運用人科專協助我國醫療照護業者，推動新興醫療照護服務之產業發展，以醫療電子、雲端醫療系統、醫療影像等為重大投資，促成 84.31 億元投資。另苗栗產業創新暨輔導計畫，以推動「具競爭力之傳統產業升級轉型」及「均衡的產業與區域發展」為發展目標，建立全程計畫重點透過產業創新平臺暨特色產業聚落推動，經由苗栗產業創新推動中心，進行產業創新加值與技術諮詢服務，並連結產業資訊雲端服務，深耕產業創新發展，協

助廠商技術升級經營轉型。

持續發展產業雲端服務技術驗測基準，「雲端開發測試平臺」累計驗測輔導 20 個大型政府雲，如圖資雲、災防雲、照護雲，累計 13 個政府單位持續採用測試平臺成為雲端專案第三方檢測單位。其中，協助經濟部地調所土壤液化查詢網站(專業版)順利上線，並獲得 Asia Pacific ICT Alliance(APICTA)。

另一方面，科技部亦推動多個科技研發計畫以提升政府雲端服務之效率，並促進產業發展，例如：建立智慧物聯雲實現智慧居家生活環境與安全評估系統、開發居家物聯網之智慧型家庭照護輔助機器人、發展數位媒體智慧財產權雲端認證中心及交易平臺、開發 M2M 聯網之雲端與巨量資料運算平臺、建構智慧財產權雲端認證中心及交易平臺、開發工業感測物聯雲與實境人機介面技術平臺於高效率智慧馬達工廠之 CPS 系統驗證、建置以高齡者為中心之全方位智慧型健康照護服務平臺、開發食用油中農藥殘留與黴菌毒素檢測方法建立與監測平臺等。

農委會建構「農業生產雲」，運用資通訊技術，快速精準掌握土地 / 作物 / 農民等基礎資料，以提供更精準的農情數據資訊。現已累計辦理 115 鄉鎮全鄉性重要農作物種植面積調查，累計完成 260 個鄉(鎮市區)之農情田間調查區段圖籍數位化，應用光學衛星影像進行大蒜及落花生栽植分布初步判釋與 GIS 圖資繪製，共計完成主要栽植區 28 個鄉鎮，面積約 1,400 公頃。另統整農糧、漁產、畜產等生產面積、產量、行情等資料庫，掌握全國農業生產及銷售狀況，運用多元傳遞管道主動傳遞產銷資訊逾 195 萬人次，促進農業政策與農情資訊快速且有效的傳遞，累計完成 18 類 900 項近千萬筆農業開放資訊，擴大資料加值應用，達到農業資源有效多元運用。

整合推動「農產品追溯雲」，強化國產牛肉來源標示，建立 10 家國產牛肉共同標示板店家，全國累計家數達到 58 家，系統累積牛籍資料 277,422 筆，推動國產牛肉追溯屠宰端每日銷號除籍與屠宰頭數之勾稽達 100%，累計輔

導 400 家有機農產品經營業者於包裝袋上印製 QR Code，輔導 CAS 業者進行雲端生產追溯登錄累計達 244 家，105 年查核確認登錄資訊達 4 萬 1,778 筆。

另輔導茶農運用茶葉產地及安全自主管理系統，登錄自主管理追溯資訊，導入茶農 572 人，累積面積達 1,246 公頃，並與名池茶業股份公司等 7 家業者辦理追溯系統技轉。此外，亦與業界實務運作結合，擴大推動農產品追溯範圍，建立農產品（含散裝雞蛋）生產追溯 QR Code 制度供各界查詢。

此外，國發會也持續推展資安、機房管理、資訊軟硬體設備、機房綠能等雲端相關產業的發展，透過整合國內產品能量，以促成整案輸出，並爭取國際合作機會。

四、未來展望

未來將持續投入科研資源於雲端運算技術研發、政府雲端服務等面向，整體提升我國雲端軟硬實力，優化服務品質。在雲端技術研發方面，我國政府將持續精進雲端前瞻技術的研究，推動雲端科研巨量資料應用安全之研究，協助推動與制訂雲端開放資料使用規範，以及雲端與人工智慧結合等新興領域之創新研究，並發展智慧防災、生醫製藥、高能物理等高頻寬需求，以加速整體研究效率。未來也將進一步發展雲端資安驗證 / 測試基礎技術平臺及跨異質平臺研發，提供雲端資安軟體驗證測試服務，成立產學研聯盟，加速研發成果之產業價值創新。

為求持續活用地端雲端科技，普及開放創新的雲端及巨量資料服務，將配合 5EG 電子化政府計畫，推動我國雲端應用創新，以作為建構智慧城市、物聯網、工業 4.0 與巨量資料產業的產業發展基礎。此外，我國也將推動雲端資料中心，發揮資源整合效益，並以虛擬私有網路 (Virtual Private Network; VPN) 建構混和雲 (Hybrid Cloud) 環境，提供機關內部資訊服務進駐，配合雲端應用服務發展及機房減量原則，逐步執行行政院及所屬委員會移轉資訊服務相關系統至雲端資料中心，以完備雲端資料中心服務環境。

在政府雲端服務方面，未來將以擴張現有的服務範疇，以及提升服務效率做為目標，將透過科技研發計畫全面提升軟硬實力，包含擴大資料來源的介接、提升資訊流通與即時性服務之能力，以及強化資訊分析等面向著手。其中，客家雲端服務計畫將透過已建立之網站服務技術規範，持續擴大介接客家雲入口網之外部雲之資料來源，開放其他機關如縣(市)政府、鄉(鎮、市、區)公所、民間社團等加盟單位之資料介接。

與民眾安全相關的雲端服務中，將以治安、便民、教育與農產作為主軸，持續推動相關的研發計畫，並進一步整合資料來源與提升服務能量。其中，在治安方面，將持續加強跨機關資訊流通與即時性，建置更完善之跨部會整合治安資料庫，逐步朝向「國家犯罪資料中心」之目標發展；在便民方面，將規劃於106年至107年完成桃園機場與松山機場總計18座外人快速通關閘門建置，以推動我國自動化便民通關服務。在災防雲端服務的部份，將解決災害發生時瞬間巨量交易資料湧入問題，以提供更優質的使用者及社群防救災服務體驗。

為強化雲端教育環境與雲端人才培育，我國也將持續建構與整合優質教學、研究及學習環境，運用雲端科技整合精進校園雲端環境，並擴大偏鄉校園無線網路服務，以縮小數位學習落差，以及持續培育雲端產業升級所需前瞻科技、跨領域及創新性人才。其次，在農業方面，未來將持續運用雲端運算整合農業產業發展持續推動與精進農業生產雲、農產品追溯雲之服務效率、效能與效果，以充分發揮農業生產、生活與生態之安全、健康與永續之樂活農業，達成科技豐農之農業科技施政願景。

氣候變遷與災害防治

一、我國發展現況

近年來全球受到氣候變遷的衝擊影響，不論是強降雨、颱風強度與頻率提升，或是劇烈乾旱等極端氣候，都在全世界都造成了更頻繁與更強烈的災害事件。根據聯合國世界氣象組織 (World Meteorological Organization, WMO) 發布的報告指出，史上 16 個最熱的年份中，有 15 個出現在本世紀，2011 至 2015 年也是歷史上最熱的 5 年，而 2015 年的溫度又高於 2014 年的平均溫度。WMO 呼籲各國，在未來 50 年內，氣候變遷帶來的負面影響將會加劇，應該要提升應對災害的能力，以將社會和經濟的損失降到最低。

2005 年世界銀行於「世界自然災害熱點及風險分析報告」指出：臺灣約 90% 的人口居住在二種以上災害可能衝擊的地區，約 73% 的人口居住在三種以上災害可能衝擊的地區，高居世界第一。又根據瑞士再保險公司 (Swiss Re-insurance Company) 2014 年 11 月公佈的一項報告，選出全球 616 個都會區，以及 5 種巨大天災，包括地震、暴風、海嘯、洪水、風暴潮等作評估分析，結果全球前 10 大最高風險城市排名中，臺灣的雙北市、臺南、高雄等大型都會區都上榜。

臺灣由於地理、地質，都市化及土地過度開發等因素，在氣候變遷影響下，除了對國土環境造成破壞，導致生命與財產的損失外，各種致災元素的相互影響所形成的複合型災害，相較於傳統災害，其影響範圍更廣也更加嚴峻，因此對於人民生命財產的威脅更為嚴重。此外，也由於臺灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊的交界處，全臺 33 條的活動斷層更讓人口密集的臺灣處於地震的威脅之中。

全球氣候變遷所造成的天氣異常，以及各種複合性災害的頻率、強度及不確定性所造成的威脅，使得政府更需以多元與整體性的角度提出因應之道。

因此，政府除了持續強化既有的災防緊急應變體系之外，更進一步以跨領域及跨部會的方式提出對策，希冀能降低氣候變遷與各種災害所帶來的影響。而災防相關的議題亦必須從災害類型的影響層面、政策因應、科技防災等不同角度進行整體性考量，方能透過科技研發與資源整合達到氣候變遷調適與減災的效果。

二、科研投入重點概述

為有效降低氣候變遷與各種自然災害的風險與損失，並提升災防的管理與應變能力，我國政府除持續強化既有的基礎，同時也導入科技前瞻的方法與策略，並加強科研投入。我國災防的科研投入係由各主辦機關依其權責提出因應策略，並依據重大政策與資源整合的需求，運用跨部會合作共同完成目標。

我國政府運用科技研發提升災防能力的主辦機關，是以內政部、交通部、經濟部與科技部為主。其中，內政部依其執掌聚焦於推動都市與建築減災的相關計畫；交通部則以因應氣候變遷，分別推動氣候資訊服務，以及港灣與道路災防技術的研發；經濟部針對氣候變遷對水環境之衝擊與調適進行系統性研究，透過衝擊模擬完成相關因應計畫之預先規劃；科技部則以智慧災防為主軸，致力於建置災害決策輔助系統。

內政部的災防科研投入重點可分為山坡地、都會與地震災防等，山坡地災防主要是以建置山坡地社區建築管理履歷資料庫，率定坡地社區邊坡警戒基準值及其對應降雨量，供社區管理維護及緊急應變應用；都會災防為因應國土計畫法實施，研擬地方層級國土計畫災害韌性規劃準則；地震災防則為支援提升建築物耐震能力以降低震害衝擊，辦理建築物耐震評估補強制度與配套機制相關研究，以及防洪預警等。

此外，在鋼構建築耐火科技研發計畫下，完成實尺寸鋼構屋（含隔震平臺與激振設施）以作為火災及地震多重性災害之研究基地，並在 105 年首次

進行實尺寸鋼構屋火災模擬實驗，於火災試驗前後分別進行靜態載重及動態試驗，以比較火災衝擊對建築物耐震性能降低之程度。另一方面，透過電子化政府計畫之雲端應用服務，提供各災害應變中心運用防救災雲端平臺進行災害應變、處置及訊息發布，增強地方政府之資源有效運用與管理，強化災害應變與通報機制。

交通部的科技研發重點項目為彙整長期氣候資料、發展氣候預報推估技術、建立跨域氣候資訊應用服務基礎、推廣氣候知識與資訊應用服務等。此外，在港灣及道路運輸效能提升與災防技術研發方面，其投入重點包含港灣烈震災害研判、震後即時災況評估通報、本土化耐震性能設計標準、港灣構造物檢測評估技術、擴增港灣工程基本資料庫內容研究成果及高雄港內既有碼頭進行耐震性能評估，可提升國內港灣耐震評估、構造物之檢測評估與維護補修技術水準，做為港區構造物耐震評估、維護管理與防震策略制定及未來公共工程所需設計與維護之參考。

經濟部配合國發會提出的「國家氣候變遷調適政策綱領」及「國家氣候變遷調適行動計畫」，自 1999 年推動「氣候變遷對水環境之衝擊與調適」之系統性研究，針對「水資源管理」、「洪水防護與土砂管理」及「海岸防護」等主軸的熱點區域，進行情境模擬、衝擊評估、風險分析及調適規劃四項系統化的研究流程，以瞭解可能衝擊並預先規劃因應。

科技部的科研投入係以推動智慧災防，建置災害決策輔助系統為主軸。透過持續推動「災害情資網」之發展，已整合逾 20 個單位，提供超過 200 大項之空間基礎圖資與巨量監測資料。除提供中央災害應變中心使用，亦免費開放給全國各縣市政府運用，藉以輔助各地方政府指揮官進行災害應變時之決策參考。

在強化中央與地方雙向整合與防災資訊之同步共享方面，推動在地之大專院校、學研機構與地方政府共同合作，開發更細緻化的地方版災害情資網。此外，透過建立「災害示警公開資料」平臺，可促進政府、學研等相關單位

之系統平臺界接與資訊交換，提供示警資料及輔助開放資料等，以供社會大眾、防災產業下載、查詢及加值運用等。

三、科研亮點成果

我國政府在氣候變遷與各種災防的科研重點，可略分五個主題進行綜述：
(1) 健全災防體系：增進跨部會協調以健全全國防救災體系；(2) 山坡地災防：針對土石流與崩塌進行調查並分析極端降雨與衝擊；(3) 都會災防：分析都市建築安全與相關法規並強化都會區避難系統；(4) 颱洪災害防治：蒐集與建立水文資料庫並分析降雨流量衝擊；(5) 氣象預警之技術開發與評估模式建立：增加氣候資料蒐集機制與推動資訊應用交流，增進氣象預報精度協助災防預警與對策。以下將針對上述五個主題分別論述之。

(一) 健全災防體系

健全災防體系是以整合各部會氣候變遷與災害防救相關資源與資訊，共同制定政策以促進跨部會合作完善防救災體系之目的，於 105 年完成第七屆行政院災害防救專家諮詢委員會政策建議書「全災害管理體系建構—以都會型大規模地震災害為例」、「仙台減災綱領之臺灣因應策略建議書」、推動跨部會之「行政院災害防救應用科技方案」。另協助中央災害應變中心 6 場颱風與高雄美濃地震災害應變工作，提供中央與地方各項災害潛勢資料分析、預警應變建議及相關災害空間圖資分析研判等整合災害情資等。

防救災雲端計畫是以強化地方政府災害防救管理功能，主要成果包括：
1. 簡化資訊登錄介面，提升使用之意願，以利於災情資訊之掌握。
2. 接收各方彙集之災情訊息，透過統一管理並依區域別以多元管道有效傳送，提供跨機關、整合性、創新服務以提升效率與即時性。
3. 利用虛擬化及雲端運算技術，減省各消防機關伺服器主機等設備建置，集中資源有效管理，減少縣市之負擔。
4. 加強運用行動化科技設備，結合無線通訊系統，增進民眾對電子化

政府管理的滿意度。

在防救災雲端計畫與資源地質與地質資訊方面，建置地質雲端桌面，開發符合 W3C 之地質雲端桌面，首創資訊流串接技術，以個人化方式在瀏覽器上直接應用地質資料，並發展地質雲服務，提供在地化地質資訊，成果榮獲 2016 亞太資通訊科技聯盟 APICTA Awards 政府組 Merit、第 12 屆金圖最佳技術獎、2016 雲端物聯網創新獎－傑出應用獎（政府服務組首獎）。

（二）山坡地災防

山坡地災防主要是針對山區或坡地土石流與崩塌之潛勢進行調查，同時分析極端降雨、火山活動與地震的相關影響，並建立相關的規範與研擬評估指標。首先，我國政府已擬定「大規模崩塌災害防治行動綱領」，並提出提升災害預防能量、建立災害應變措施，以及整合防災管理效益等三大面向，並推動九大潛在大規模崩塌災害防治管理策略。

在山區公路淺層邊坡崩塌即時預警系統建置方面，現已完成整合無線通訊技術並發展無線監測模組，可用以監測土壤地表傾角、位移、土中分層含水量等。完成公路土壤邊坡形成分散式淺層土層感測網路之設置，可應用於山區公路淺層邊坡崩塌即時預警系統，藉以提升預警準確度。

另外，透過科研投入，也完成「山坡地社區建築管理履歷資料庫」之建置，可提供社區民眾與主管機關透過分層控管獲取資料庫整合資訊，災害發生時可讓地方政府透過平臺定位，查詢受災社區調查資料，快速研判社區易致災位置及致災因素；平日可做為社區巡檢，以利潛在災害熱區之勘查維護，有效協助自主防災與巡勘調查。

在地質災害的觀測與防範上，我國政府持續投入相關的科研計畫，持續觀測活動斷層帶，研究斷層滑移速率及活動週期，評估未來數十年內的活動機率。另以孔內觀測儀器結合室內實驗及地表地質調查，探查山崩滑動深度、滑動特性及研判山崩機制，建立自動化即時觀測系統。此外，我國政府也進

行火山地區長期觀測，建立火山異常活動指標資料，引進空中磁力探測，協助研判岩漿庫範圍。

此外，利用地震觀測技術，記錄崩塌發生時的地表振動，突破豪雨誘發山崩的警戒雨量值研究的關鍵限制。建構本土化具物理架構之淺層坡面崩塌分析模式，同時整合系集定量降雨預報資料，由分析結果顯示，整體正確率高達 90% 以上。我國政府也透過相關的服務系統建置，持續提供災防相關的服務，詳如下表。

表4-3 政府災防服務系統

系統建置	服務內容
災害事件簿查詢展示系統	提供災害相關文獻與研究教材資源
災害潛勢地圖網站	透過整合各部會署的災害潛勢資訊，完成綜合版災害潛勢地圖，以供大眾線上查詢
坡地聚落安全評估指標	建立坡地聚落災害環境特性分析，完成全臺 1,000 餘處坡地聚落評估
治山防災集思網	建置土砂收支分析成果，作為水保、林務與水利單位管理土砂治理量之參考

(三) 都會災防

都會災防的重點在於都市建築安全與相關法規分析，以及強化都會區避難系統以提高都市防災與韌性等。在落實防災與韌性規劃之研究上，已研修「都市計畫防災規劃作業手冊」，俾因應民國 100 年「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」修正後都市計畫防災規劃內容之需求，協助地方政府將之落實於都市計畫通盤檢討作業，有助於運用與落實都市防災空間之規劃。

為強化災害防救資訊提供，持續投入建置中央與地方之「災害情資網」，將相關即時災害情資及加值彙整各項防減災資訊，免費提供各地方政府做為災害應變作業輔助決策之用，並已對 20 個縣市進行推廣與教育訓練。另建置災害訊息廣播平臺，整合 8 個災防單位利用細胞廣播災防告警系統發送 11 項示警服

務，自動發送給行動寬頻業者，以利民眾即時透過手機獲得災害示警訊息。

為完善地震觀測及港區地震速報系統，我國現已建置 3 座高品質井下地震觀測站，可具體提升強震即時警報系統效能，並更新汰換 10 部自由場強震儀，以維持監測站之妥善率並提升觀測設備解析度。主要成果為發布 67 次強震即時警報，提供部份地區於破壞性震波到達前數秒至數十秒的預警應變時效。速報通報軟體約在 1 秒內即對全國中小學與防救災單位完成推播。運用 4G 無線通訊架構，推動「災防告警細胞廣播系統」，利用其快速、大量廣播之特性，提昇強震即時警報資訊之通報與應用成效。另一方面，透過地震速報系統及港灣構造物維護管理系統，可提供相關港區維護管理，提供震後即時碼頭安全情形與平時構造物之檢測及診斷方法，以提供相關管理單位決策使用。

在都市與建築減災與調適科技精進方面，我國持續進行「既有建築物耐震評估補強促進法草案」研究，應用臺灣地震損失評估系統（TELES）進行全國建築物震損模擬分析，提出私有建築物耐震評估補強推動優先次序及篩選原則之建議，相關成果以被內政部參採並納入「安家固園計畫 106 年度執行計畫」中，以供各縣市政府依循辦理。另透過辦理國際首次實尺寸鋼構屋火害、震害多重災害模擬實驗，促成官、學、產跨界合作研究。獲得含剪力接頭鋼構造梁、箱型鋼管混凝土柱與混凝土鋼承板等耐火性能研究成果，以供國家研訂（修）相關標準之參考。

完成開發網格化地震衝擊分析技術，並新增全國「公有建物」與「中小學校舍」耐震屬性資料庫、開發地震衝擊資訊平臺之「液化分析」、「避難人口分析」、「軌道橋梁衝擊」自動化評估模組，以及完成六都老舊建物於不同等級地震衝擊下之受災風險分析等。

(四) 颱洪災防

為降低颱洪災害所帶來的災害，必須強化水文資料庫之資料蒐集，並進一步分析降雨流量可能造成的衝擊，以降低颱洪災害可能造成的風險，並強化防洪預警功能。運用政府開放資料，加值應用於雨水滯蓄洪設施型式及量體配置之設計決策分析流程，建置都市與建築開發減洪適用之「雨水滯蓄洪設施型式量體配置 Web-GIS 雲端操作系統」。同時，彙編系統使用手冊，透過雲端共用服務，提供建築師規劃設計及主管機關審查時運用，期簡化分析計算流程，大幅提升行政效率。

在防洪預警之創新科技研發方面，我國也有多項重大成果，包含 1. 在監視影像辨識技術精進及應用計畫之研發成果中，以「主動式影像水情監控暨警戒方法」參與 2016 年瑞士日內瓦發明展，榮獲大會特別獎，研發之「區域性水位監測方法」亦則取得國內發明專利。2. 應用遠端監控於水利防災研發測試計畫所研發之「組合式太陽能淨水箱」，取得國內發明專利。3. 透過颱洪災害應變及預警技術，可支援中央災害應變中心情資研判任務，開發預警系統之技術與產品，包含氣象預警細緻化產品開發、坡地洪水細緻化預警技術、強降雨即時判識技術、地方政府應變災害監測燈號展示系統等。另建置坡洪災害預警平臺，可估算與模擬展示重要流域之暴潮、河川水位、山區逕流、都市淹水、坡地崩塌等災防預警資訊。

建置「防減災及氣候變遷調適教育資訊網」，整合「全國各級學校災害潛勢資訊管理系統」、「防災教育數位平臺」及「氣候變遷調適教育課程教材與學習平臺」等三大平臺，提供一般民眾、學校師生及業務機關等參考與利用。

(五) 氣象預警之技術開發與評估模式建立

我國政府為因應氣候變遷所帶來的影響，除增加氣候資料蒐集機制與推動資訊應用交流，以增進氣象預報精準度，並建立多種災防評估模式與研究。首先，在強化氣象開放資料介接與服務方面，累積開放的子資料項目達 238

項，英國開放知識基金會 (OKFN) 舉辦全球資料開放程度評比，105 年氣象預報資料評定結果，我國同列世界第 1 名。

藉由各種開放資料與評估模式建立，改善近 3 年颱風模式 24 小時路徑預報誤差達 5.7%，提供更可靠之颱風路徑預報指引。另延長颱風警報期間暴潮預報時間至 48 小時，每日發佈 4 次供各界參考，並提供中央災害應變中心作為決策依據。

完成雷達資料同化系統正式上線作業，可提供最新 0-12 小時預報，提升短延時強降水系統之預報能力；提供大雷雨即時訊息的預警服務，透過簡訊、手機 APP 與網頁發布預警通知。配合政府災防告警細胞廣播訊息服務 (PWS)，串接大雷雨即時訊息預警系統，完成 PWS 氣象預警通報系統建置。完成 25 公里高解析度的全球數值颱風路徑系集預報系統正式上線作業，將颱風的預報時間延長至 5 天，將能提早掌握颱風可能的路徑變化。

以統一之空間與時間尺度，模擬曾文溪流域內之逕流與土砂運動過程。利用美國環保署之 SWMM 模式搭配臺大二維淹水模式進行臺北市基隆路、汐止大同路淹水案例可行性分析與效益評估，模擬道路淹水位與非道路區淹水狀況。

建立氣候變遷下雲、彰、中 3 縣市水環境因數情境分析模式，並以數值模式或物理模型校驗，模擬現階段海域之波浪、暴潮偏差及海水位上升情形。整合海平面變遷分析等 6 項科技技術，完成海岸災害脆弱度風險地圖，以提供因應氣候變遷海岸調適策略及行動方案研擬。

發展極端天氣與氣候致災預警技術，以提升農業寒害與極端降雨預警技術，重要研究項目包括：瞭解大臺北地區短延時強降雨發生事件及其天氣類分析，可作為未來開發預警分析系統之基礎。完成引進美國夏威夷大學先進颱風初始化技術，可提高颱風路徑與結構的準確度，進而可以準確預警颱風內部短延時強降雨預報能力。

完成 105 年寒害事件分析與歷史寒害事件研究，並針對寒害易受災作物與魚種開發低溫預警技術，以供防災操作使用。完成「氣候變遷情境下淹水與坡地災害風險圖集」，包含危害度、脆弱度、暴露度、風險圖等，並以「氣候變遷風險圖問答集」提供使用者參考。

建立跨部會科技研發合作機制，增加氣象站觀測密度及災害精緻化區域預報技術，配合農、林地災害風險潛勢區分析，精確掌握災害發生時受災區域及估算損失。建置作物災害預警與防（減）災調適策略，釐清不同作物及生育期之受災臨界條件並估算作物災害發生機率，以作為實務作業與災害保險估算之依據。研發防（減）災技術以依據氣象預報資訊提前防範病蟲害發生，減少農藥使用量，以生產安全之農產品。

四、未來展望

面對全球氣候變遷衝擊下高災害風險，尤其是複合式災害風險對於社會，民生與國家經濟所可能造成的嚴重威脅，政府各部會為能更有效的因應氣候變遷所造成的災害來威脅，因此更積極地以政策整合及領域分工的方式投入相關的研發，未來的投入除以既有的成果為基礎保持持續調整之外，並期以創新方法與科技的方式以強化國家社會災害應變的能力以使氣候變遷所帶來的風險降到最低。未來將具體推動的方向與重要措施如下。

在健全災防體系，配合行政院數位化政府政策，利用網路與通訊科技，建構多元的防救災服務環境，提供優質使用者及社群防救災服務體驗，並進行跨機關及非政府組織之資訊整合，建立防救災資訊開放資料服務。為建立民間與政府有關災情管理資訊之多面向互動關聯，將推動民間網路社群有效串聯，並透過網路共同協作平臺，將民間網路社群、非營利組織等加入現有防救災應變管理機制，提升災害搶救資源調度與運用效率。在水資源方面，將強化分析山區聚落及重要景點鄰近地區之供水來源，模擬與評估區域水文地質特性與地下水動態行為。

都會災防則配合都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫，未來將因應國際「仙台減災宣言 2015-2030」及國內實施國土計畫法以提昇國土、都市及建築災害韌性並降低災害風險，針對都市與建物老舊趨勢研擬相關既有建築耐震補強法令制度規範，推動立法及支援法制作業；因應自然、社會環境變遷，運用物聯網及智慧技術提升防災科技的技術內涵；發揮防災研究與中央各部會署之橫向連結與整合，防災工作縱向延伸強化社區自主防災管理理念及提昇社區災害韌性，並加強實務界及業界的防災參與及分工，以收綜合成效。此外，將透過地球物理與鑽井調查，求取位於都會區斷層之資訊，補充基礎研究資料。並持續觀測山崩活動性高的地區，落實危險坡地聚落的地質災防減災目標。

在鋼構建築複合性災害作用下耐火科技研究方面，將持續進行鋼構建築多重性災害研究，以強化建築結構安全，並發展火害後鋼結構健康檢測與診斷技術，以及研擬鋼構造建築火害之結構安全評估準則。國家地震工程研究中心合作，針對巨大震災下，先震後火之複合性災害，進一步研究探討防火、消防設備及維生管路防火性能衰減狀況。

防洪預警是以監視影像辨識技術之精進及應用為主，將持續開發影像縮時攝影技術，不僅能提供歷史影像回顧，亦能與水位計之數值進行比對，以提升監視影像判釋技術之價值；應用遠端監控於水利防災之研發方面，未來將推動應用 LPWAN(低功耗廣域無線網路) 傳輸之相關技術研發；並期望統整全臺各抽水機雲端系統，以掌握全臺移動式抽水機資料，以強化管理效能。

氣候研究與氣象預報方面，未來將持續蒐集各種高時間與高空間解析度的衛星、雷達等遙測系統與浮標、剖風儀等多元海氣象觀測資料源，每日不間斷的接收海洋、大氣與陸地環境變化的訊息，並且提供即時且準確的環境監測資訊。因此，整合並提供迅速、確實的海象與氣象資訊服務，可增加政府執行各項災害性海象與氣象事件的預警與防災能力。

未來也將透過執行科技發展計畫，持續強化災害天氣之監測與預報技術、促進觀測與數值模式資料之運用以完善風險管理機制、進行極端海象事件模擬與分析研究並提升地震監測與即時警報效能，另將持續投入氣候變遷資料整集與資訊應用能力之開發，推廣氣候應用服務以強化國家社會災害應變的能力，減輕自然災害造成的損失。

科技人才培育

一、我國發展現況

21世紀由於經濟全球化、自由化與數位經濟的發展，使世界進入以科技、創新與知識為主的時代。人力資本是一個國家推動科技創新發展的主要基石，其重要性與資本與技術可並列為科技創新的三大基礎。近年來各主要國家紛紛祭出各種人才延攬政策與誘因，以期能在國際人才競逐戰中，獲取最大利益，而產業更多以數倍高薪積極挖角各領域的頂尖人才，以及高階管理者，希冀能強化自身個科技創新能力，並大幅縮短開發時程。

全球化的發展過程中，同時也導致我國面臨國際經濟結構改變、產業趨勢變化迅速、數位科技日新月異及國際人才快速流動等挑戰，而城鄉差距、高等教育過度擴充、青年外流，加上生育率降低及人口老化所導致的人口結構改變，致使我國在人力資源發展上面臨「高階與跨領域人才不足」、「人才流失與攬才的危機」、「結構性失業」、「產學落差」等課題，進而影響科技創新與社會經濟發展。因此，如何突破困境，讓每個人「學以致用」、「適才適所適用」是我國需要嚴肅正視的重要議題。

近年國內教育環境面臨各項問題，如大學生人力過剩、碩博士品質良莠不齊、師資供需問題、學訓考用落差、返國服務人數減少、全球人才流動、高學歷失業、學非所用、薪資停滯與人力資源供需失調等現象。有鑑於此，我國的人才培育制度及相關政策必須調整長期方向及策略，以培育出具國際競爭力之人才，並吸引與延攬國際高階人才，以及強化人才回流機制，藉以厚植國家發展基礎。

人才培育的工作複雜、多元且需要長時間的努力才能見其成果。在教育制度方面，我國目前聚焦於各級學校人才之培育與在職訓練，在面對產業轉型方面，我國須進行各重點領域人才之培育，以因應產業需要，並強化通才

與專才之培育，以及延攬國際人才與留任現有的頂尖人才。

產官學研各界透過合作聯盟，積極研擬相應的人才策略，並期許在科技計畫的推動下，可以達到共同培育重點領域之專才與跨域通才的目標，並提升我國整體的人力素質。我國自然資源相當有限，人才做為我國最重要的科技資源，為促使臺灣經濟轉型與產業升級，強化整體科技人力素質將是未來推動數位國家的重點工作項目。

二、科研投入重點概述

我國在人才相關的科研投入，可分為三個主要策略，分別是強調頂尖人才流入與留任的延攬與獎勵策略、強化基礎與扎根培育的學校教育，以及推動科技創新的學術、公務員與產業人才培育。以下將分別論述之。

（一）人才延攬與獎勵

人才是中研院邁向世界一流學術機構最重要的資產，為了厚植未來開發尖端研究之實力，需積極強化人才培育的機制，加強與頂尖學術單位合作，延攬國際級學者來訪，以合聘方式共同合作研究；另為擴大延攬國際傑出人才，除推動更具彈性的制度改革外，並規劃獎勵措施以鼓勵科研人員專心致力於研究工作。

科技部提供常態性補助管道，加強我國研究人員國際合作交流經驗，增進科技人才國際交流，進而提升我國研究水準，並協助延攬國內外優秀科研人士及博士後研究人員來臺參與研究，以充實大專校院及學研機構之研發能量。近期更提出「博士創新之星」，選送國內博士級優秀人才至美國矽谷實地參與前瞻技術研發計畫，希望藉由有系統的人才選送、培育、回流，讓優秀人才生生不息，為我國科研發展與產業創新，持續注入新的動能。

在延攬國外頂尖人才的策略上，科技部也推出「海外人才歸國橋接方案（LIFT, Leaders in Future Trend）」，鼓勵海外留學的人才，返國貢獻所學，

並與國內的產學研界進行深度交流，期望透過引進國際新知，以達激勵產業創新，刺激技術躍昇之成效。透過獎勵頂尖人才留任、選送高階人才出國學習、鼓勵人才回流與延攬海外人才等策略，將為我國的人才庫注入新一輪的活水，其能填補產學研各界的高階人才需求，並刺激我國的科技創新發展。

（二）學校教育

配合國家整體科技發展目標，教育部提出「推動前瞻科技人才培育」、「促進人文與科技跨領域合作」等科技施政目標，並透過課程設計、環境營造、競賽參與、實習制度及深化與產官學研之合作等方式，完備人才培育歷程，並觀察全球未來趨勢，適時導入國內教學，加強我國科技人才與國際接軌，落實科技人才培育之目標。

在課程設計與環境營造方面，規劃打造科技教室，提升各級學校校園無線網路覆蓋率，大幅增進師生使用無線網路進行教學活動之便利性，促進數位學習及行動學習之發展及成效。在培育重點科技領域人才方面，針對行動寬頻、智慧生活、3D 多媒體、社群運算與巨量資料、智慧終端與人機互動等重點領域，以產學合作等方式，引入業界師資及資源，使學生能具有專業技能與實作經驗，並增進學校與企業的互動及了解，使人才培育更能符合產業界需求。跨領域科技人才培育的部份，主要透過推動跨域共創課程，建構實作模擬場域，發展與其他領域之共同學習及合作專案，培養學生能應用專業知識並與其他不同領域人員協作，共同思考解決真實社會面臨的重大問題。

（三）人才培育

產業人才發展攸關產業發展及其長期競爭力，經濟部工業局為支持產業升級轉型，及充裕產業人才資源，規劃與推動人才培訓課程、職能基準與能力鑑定，及產學合作培育人才等人才發展措施，以滿足產業於各類中高階人才的需求。辦理資訊通訊、機械、智慧電子、數位內容、紡織、食品等產業人才培訓。

人才培訓課程之類型可分為中長期與短期兩種，中長期養成班以協助就業及策略性補充產業人才缺口為目標，培訓待業者及企業新招募人員，經中長期養成培訓後，由經濟部工業局協助就業媒合。短期在職班則以提升產業人才專業職能為培訓目標，配合產業發展趨勢及企業需求，辦理智慧機械、創新研發及跨領域等中高階人才課程。

為建立產業界與學術界雙向交流合作，透過產學合作共同課程規劃、實習、業師參與、專題研究等方式，培育產業所需人才。另建置職能基準與能力鑑定，促使企業、學校、培訓機構運用，辦理職能基準與能力鑑定項目，俾利產業重點人才之規格明確及促進就業媒合。

行政院人事行政總處之「行政院跨領域科技管理人才在職培訓發展計畫」，於 105 年培訓跨領域科技管理人才，辦理下列項目：選送高階公務人員 2 人出國短期研習、選送行政院中高階公務人員 5 人參加經濟部「跨領域科技管理與智財運用國際人才培訓計畫」，選送行政院科技相關部會簡任人員及科長級人員 39 人組團赴美國、英國參加「行政院跨領域科技管理人才培訓班」，辦理國際經貿談判與訴訟人才培用班相關研習。

三、科研亮點成果

(一) 延攬與獎勵

在延攬卓越人士方面，科技部「海外人才歸國橋接方案 (LIFT, Leaders in Future Trend)」於各科學工業園區設置「人才交流基地站」，規劃辦理各式交流活動，提供返國學人交流補助金、科學園區宿舍租用優惠及子女就學協助等配套措施，期望透過返國學人與各界交流激盪，帶入國際科技新知及前瞻應用趨勢。此外，為強化科技研究人力陣容，提升科技研究與管理水準，配合外交部透過全球駐外館處布建延攬海外人才網絡 (科技、學術、經貿、外僑等)，積極辦理補助延攬國內外優秀學術科技人才，105 年度補助延攬國

內外客座人員、博士後研究人員、研究學者，合計 2,660 人次。

中研院 103 年至 105 年陸續延攬網羅國內外知名學者來中研院領導研究所、中心或加入研究團隊，為中研院帶來新的研究能量，提升國際視野與廣度和在國際學界的能見度。設置「科學研究基金高階講座要點」，禮聘國內外於產、官、學、研等各界具特殊成就之學者專家或聲望卓著之傑出人才，共同促進國家研究發展及提升學術聲望。積極和國內各大學教師採合聘方案，參與中研院重要研究或管理工作，加速人才延攬。

在人才相關法規上，訂有「中央研究院延聘顧問、客座專家及學者作業要點」，邀請各研究領域中從事研究有成就之專家學者來中研院進行客座訪問、研究等學術交流活動，參與中研院重要研究、管理工作及學術發展規劃，拓展研究領域，提升國內學術研究水準，進而帶動國家整體學術發展。另為鼓勵國內學人來中研院從事短期訪問或參與研究工作，訂有「中央研究院獎勵國內學人短期來中研院訪問研究作業要點」。

在多元獎勵方面，科技部、中研院及教育部配合行政院人才培育政策，辦理「延攬及留住大專校院特殊優秀人才實施彈性薪資方案」，給予各類優秀人才薪資以外之獎勵金，各校亦可利用校務基金自定彈性薪資支給規定。為落實獎勵學術研究之法定任務，設有「中央研究院年輕學者研究著作獎」，以鼓勵學者深入思考，發表重要貢獻；且尊重人文科學及自然科學的差異，鼓勵人文社會領域具研究創新、貼近社會脈動、與自成一家之言的專書發表，設有「人文及社會科學學術性專書獎」；及由中華教育文化基金董事會獎助「胡適紀念研究講座」。獎項設立或辦理以來，其激勵與啟發效用，甚獲學界重視。

（二）產業人才培育

為強化產業人才培育以銜接產業需求，政府運用科技計畫推動產學合作、開設特定課程、辦理職能基準與能力鑑定等方式，以提升產業人才培育之質

量。在發展典範科技大學計畫方面，透過深耕特定專業技術(102-105年)，讓參與計畫學校引導進行產業相應技術之創新研發環境建構，帶動產學合作人才培育及智慧財產加值之效益，105年度建置44組與企業長期合作之研發團隊，如弘光科技大學透過化妝品創研中心支持多組技術團隊，與產業合作共同研發布局，多項技術皆已商品化。

在能源科技人才培育計畫(103-106年)中，成立「太陽能聯盟中心」、「生質能聯盟中心」、「風能與海洋能聯盟中心」、「工業節能聯盟中心」、「住商節能與運輸節能聯盟中心」、「儲能(含蓄電與蓄熱)聯盟中心」等6能源科技教學聯盟中心，其中風能與海洋能教學聯盟中心輔導創意實作競賽之得獎作品「周轉式磁場線圈之渦輪發電機」、「創新之磁場線圈雙動式渦輪流體發電機」成功申請中華民國專利。

運用資通訊軟體創新人才推升計畫(104-107年)，成立5個特定主題之創新資訊應用人才培育基地，包含：物聯網系統軟體、雲端多媒體、智慧應用物聯網、大數據應用、工業物聯網等，以建構多元價值創造管道與整合各界技術與創作輔導資源，提供大專校院師生共享之產學交流環境及創新創作資源。創新軟體在Google Play、App Store、Windows Store、中華Hami、S市集、或MATCH market等軟體市集共發表99件、被下載達209,390次。

推動人文社會科學基礎及跨界應用能力培育計畫，以人文及社會科學領域師生為主體，由業界與學校教師共同規劃及開設跨界共創課程，並連結實作場域，形成城鎮駐點場所17處，強化大學、城鎮、產業之間的互動關係。

另一方面，我國也設立在職班，開設課程包括製程技術、資訊應用等多元類型，辦理549班培訓中高階專業人才12,704人次，9成學員肯定培訓有助解決工作問題；並協助聯華電子、聯詠科技等廠商企業內訓，企業皆肯定可有效提升受訓者專業能力與績效。持續推動中堅企業人才培訓，協助如新唐科技、巨大機械等重點輔導企業參與經濟部工業局培訓課程共583人次，其中包含協助東台精機、邦特科技及傳奇網路遊戲等3家企業完成包班內訓

課程。

協助產業瞭解國際研發經驗、掌握國際市場脈動及建立合作網路，辦理 4 次海外研習參訪活動。

開設養成班的部份，105 年度主要成果為養成智慧電子及數位內容產業人才共 431 人，其中包含協助矽品、華東等企業培訓新進員工 96 人。

協助解決基礎技術人才不足問題，我國也持續進行產學合作培育人才，105 年度完成辦理工具機、精密機械、精實管理、虛實整合、觸控、智慧內容，及紡織等產業領域產學合作人才培育，促成 82 項產學合作案，投入 450 名業師，培育 34 名種子師資，及中階專業人才 6,305 人次與技術人才 60 人。

我國政府也針對新興科技設定職能基準，以利產業界採用，105 年度新增「3D 列印工程師」、「巨量資料分析師」、「行動 APP 企劃師」、「物聯網應用工程師」及半導體產業封測類「製程工程師」、「設備工程師」、「測試工程師」、「廠務工程師」等 9 項。並更新「RF 研發工程師」、「工具機機械設計工程師」、「保健食品研發工程師」、「智慧手持裝置應用軟體工程師」、「電路板製程工程師」、「儲電系統整合工程師」；電資組「系統分析師」、「專案管理師」、「嵌入式軟體開發工程師」、「網路工程師」、「數位內容遊戲企劃專業人員」、「數位內容遊戲美術專業人員」等 12 項。

在能力鑑定方面，105 年度完成規劃「3D 列印工程師」、「巨量資料分析師」、「行動 APP 企劃師」、「物聯網應用工程師」、「電磁相容工程師」等 5 項能力鑑定制度，並營運「初級電動車機電整合工程師」、「中級電路板製程工程師」、「IC 佈局設計」、「數位 IC 設計」、「塑膠產業中級射出成型工程師」等產業能力鑑定考試，共 10,811 人次報考，其中 1,384 人通過認證。計 403 家企業簽署認同書允諾優先面試 / 聘用；439 間學校系所承諾調整教學內容。

(三) 公務人員培訓

為運用實證研究發展以學習者為中心之學習模式，提昇培訓成效，公務人員保障暨培訓委員會於 105 年執行「追求卓越之文官培訓功能科研計畫」及「文官學習科學發展計畫」二項計畫，運用認知科學、行為科學及科學學習，進行非傳統教學方式之實驗跨領域整合學習之研究，主要成果包括提出基礎訓練課程最適教學方法、建構培訓 uTouch 影音互動系統、建立評鑑中心法模擬演練題本發展流程等，並將模擬題本發展流程編撰成手冊，推廣至其他機關，整體研究成果對公務人員培訓之課程、教學及評鑑提供實質助益，並達強化人才培訓能量及發展培訓科技之目標。

公務人員培訓之目標，為強化行政院中高階公務人員跨領域科技政策治理能力，進而提升國家競爭力。而為強化學習效益，採異地訓練方式，分別辦理：選送高階公務人員 2 人出國短期研習。選送行政院中高階公務人員 5 人參加經濟部「跨領域科技管理與智財運用國際人才培訓計畫」。選送行政院中高階公務人員 39 人組團赴國際知名學府或研究機構等進行短期研習。選送 104 年行政院國際經貿談判與訴訟人才培用班結訓成績優秀學員 2 人赴美國哈佛大學談判中心研習。其主要成就及成果包含：105 年培訓行政院科技相關部會中高階公務人員 48 人，均已納入人才資料。另出國培訓人員共辦理 3 場次成果發表會。辦理 47 場次心得分享會。繳交出國報告 21 篇。

(四) 學校教育

教育部以推動前瞻科技人才、促進人文與科技跨領域合作為科技施政目標之一，透過引導重要議題 / 領域、強化教學能量、創新人才培育模式及提升人才素養等方式，精進我國科技人才之培育，提升相關領域知能，並促進國際視野與產業連結，此外，配合發展數位學習與應用，積極創造數位機會，提升數位運用能力。

整體而言，在科技人才培育方面，105 年度共計培育跨領域人才 15,288

人，重點科技領域人才 2,917 人，培訓創新教學種子教師 4,340 人，培育教學助理 1,790 人，培育具科技運用能力之偏鄉及弱勢民眾 51,729 人

除此之外，為因應人才培育需求，而創設 559 個教學團隊，促進不同領域教師交流及成長，強化課程設計及教學能量，培育學生解決真實世界問題的跨領域能力。提升教師跨領域課程設計知能，養成學生跨領域知識整合能力，涵養人文精神、學術倫理及社會關懷，並與產業及社會連結，落實學用合一。

為協助國中及高中、職學校發展創新科技相關課程（類 STEM-X 課程），提升國中及高中、職科技教育的品質，特與教育部共同規劃推動由下而上輔導式的「第三期高瞻計畫：新興科技融入中學之創新課程發展研究」。105 年度共補助 159 件計畫，由 42 間大專院校、46 間高中、14 間高職以及 34 間國中組成 49 群計畫團隊，其中偏遠地區中學學校計 18 所。補助對象從高中職擴大補助至國中，約百所中學參與政府十大產業創新科技政策內涵融入課程研發，其中多元社群約占 30%。

（五）科普教育

中研院自 93 年起，每月定期舉辦「知識饗宴」，每年並辦理 6 次「故院長講座」，多由中研院院士或學術單位主管發表科普演說，民眾參與踴躍，並獲得熱烈迴響。此外，自 87 年起，每年辦理的「院區開放參觀活動」，亦提供民眾瞭解中研院各領域學術研究及成果的機會。105 年 10 月 29 日的院區開放日，中研院共有近 300 場科普活動，全國高中（職）以上學校計有 64 個團體，總參觀數約為 12 萬 9,978 人次，較 104 年（9 萬 7,141 人次）增加。

另一方面，兩年一度的院士會議（含會前討論會）為多數國外院士返國之時機。中研院亦運用會議前後期間，安排院士赴國內各大學演講。105 年第 32 次院士會議（含會前討論會），即安排 49 位院士發表 56 場演說，使莘莘學子可藉此親炙大師風範，進而見賢思齊，為臺灣學術發展注入新活力。

在推動前瞻轉化計畫中，透過前瞻科技創新教育資源研發暨應用推廣計畫，廣納「綠色能源」與「奈米科技」的前沿成就，引進最新前瞻科技新知，化繁為簡，使之趣味易懂。普及民眾，厚植科技素養，豐富社會生活。已研發 24 項綠能與奈米科技主題之實體教具、多媒體影音、電子書、動手做材料包等，將於 106 年跨計畫辦理大型成果聯展活動。

四、未來展望

我國政府將參酌國際最新趨勢發展、新興產業需求、社會關注面向，串聯各領域專精人才與團隊，凝聚教學與研發能量，進行實驗與突破，改革與創新。在學校教育方面將以創新課程教學模組、人才培育模式開發、種子師資培力為執行重點，建立經過驗證且可操作之模組，並加強與相關產業連結，以因應全球產業變革之人才需求。

未來也將循以往辦理經驗，並以跨領域科技及 5+2 創新產業政策（如「智慧機械」）為主題，精進調整課程模組及課程內容，強化培訓與實務需求之連結，安排國外產、官、學界參訪活動，以瞭解國際間跨領域科技產業趨勢，進而提升學員就科技政策及產業發展策略之國際觀及前瞻創新能力，培育具發展潛能之科技、國際經貿談判人才，期持續擴散培訓效益。

另一方面，將持續集結跨部會能量，強化產學合作培育，透過開設各類專班及媒合學生實習，協助廠商解決人才不足問題，以及補充產業升級、轉型與工業 4.0 所需人才；為明確了解產業人才規格之需求，將推廣職能基準運用，並推動優質工作引導青年學子投入。此外，將加強專業人才供給，推動產業人才中長期養成以扎根技術人才，以及持續辦理產業專業技術、創新、跨領域培訓課程，提升產業人才素質。

在學術研究方面，將聚焦於培育優秀的高級研究人員，以具國際一流水準的博士後研究人才為重點，並募集全球頂尖人才，同時透過長聘制度，讓具研究熱忱且有卓越貢獻的研究人員，得以專注學術工作，投入需長期鑽研

的重要議題，使我國成為匯聚卓越的知識人才庫，期望讓尖端科技的優勢領域研究突破至世界水準，也給予年輕優秀研究人才希望，指引其邁向學術頂尖之路。

科學教育是整合科學技術和教育內涵的研發成果，兼具科技的創新性和教育實務的推廣性，其應用價值已超越教學情境。在當前行動載具流行、個人化學習普遍的情況下，科學教育研發具有「善用資通產業優勢，結合我國文化創意」之特色產業的潛力。未來科學教育研究將以強化研發成果的產業應用與增值潛力為主，期能建立科學教育產業。

此外，為因應日新月異的科技發展，國內除需要大量科技人力之外，也亟需具備國際視野的專業人才，才能帶動更創新的思維。我國政府除將持續推動多項科技人才培育方案，並將延攬高科技人才列為施政重點，也將與時俱進的調整我國延攬人才政策，並推動相關計畫，如全球競才方案、海外人才歸國橋接方案等，以期有效延攬國際高科技優秀人才來臺投入各領域研發計畫，提升我國的科技創新研發能力。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

中央政府科技研發績效彙編, 105年度 / 徐玉梅總編輯. -- 臺北市: 國研院科技政策中心, 民
107.01
160面; 21×29.7公分
ISBN 978-957-619-220-3(平裝)
1.中央政府 2.科學技術 3.研發
409.33 107000404



105年度中央政府研發績效彙編

督導機關：科技部

出版單位：財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心

總編輯：徐玉梅

執行編輯：李國安、楊孟姍

編輯顧問：陳炳輝、朱曉萍、洪國棟、林宜燕

編輯團隊：賴允政、黃財丁、王玳琪、莊純琪

發行人：莊裕澤

出版地址：10636 臺北市大安區和平東路 2 段 106 號 1 樓、14-15 樓

電話：(02)2737-7657

網址：<http://www.stpi.narlabs.org.tw/>

ISBN：978-957-619-220-3 (平裝)

出版日期：106 年 12 月