

中央政府

科技研發績效彙編

106年度

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

106年度 | 彙編



財團法人國家實驗研究院

科技政策研究與資訊中心

中華民國 107 年 11 月

編輯說明

科技部彙整各主管機關科技研發績效編成【中央政府科技研發績效彙編】，已行之有年，往年編輯重點為描述政府各科技主管機關的成果效益與量化績效統計，104年度則首度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編撰業務，負責我國科技研發投入與成果之綜整編撰。改以主題方式描繪我國的研發效益與國家競爭力，並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。【106年度中央政府科技研發績效彙編】除延續前一年的作法，另針對產業創新政策之推動過程與成果進行彙撰。

中央政府科技研發績效彙編共分為本文與附錄兩部分，本文又可分為五大篇，分別是總論、國家競爭力、科技研發之貢獻、專題分析及創新政策。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，在國家競爭力部分，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準，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，作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、產業及人民的影響。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、產業經濟及人民生活之貢獻。

第四篇的專題分析則偏重我國科技方案與計畫、產業發展、國民安全相關的科技主題，包含人工智慧、氣候變遷與災害防救、科技人才培育等，經由盤整各主管機關之施政目標與成果，聚焦描述政府投入的相關科研成果。第五篇為創新政策，以我國政府刻正推動的產業創新政策為主軸，彙整各推動中心的科技計畫相關成果，包含：亞洲·矽谷、生技醫藥、綠能科技、智慧機械、農業發展等。另，本書附錄則彙整各主管機關於 106 年度執行科技計畫之科技施政目標、策略及執行措施，以及其資源投入與具體產出等成果。



中央政府

科技研發績效彙編

106年度



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、各國整體研發投入現況	24
二、國際競爭力評比	34
三、未來展望與挑戰	45
第三篇 科技研發之貢獻.....	47
一、卓越研究	48
二、產業競爭力	58
三、美好社會	70
第四篇 專題分析.....	83
人工智慧	84
氣候變遷與災害防救	91
科技人才培育	109
第五篇 創新政策.....	121
亞洲·矽谷	122
生技醫藥	130
綠能科技	138
智慧機械	145
農業發展	155



中央政府

科技研發績效彙編

106年度

中央政府

科技研發績效彙編

106年度

總論



一、前言

近年來，在第四次工業革命與數位經濟的趨勢下，各主要國家紛紛希冀能透過數位轉型促進經濟成長。而經濟合作暨發展組織 (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 也指出，近五十年來，由於積體電路的高度發展，促使數位化裝置形成一個高度整合的生態體系，而大量增加的使用者也更進一步的驅動著數位轉型，在此生態體系中的要角包括：物聯網 (Internet of Things, IoT)、大數據分析、人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 及區塊鏈 (Block Chain) 等，而雲端運算、開源軟體 Hadoop、機器人、格網與神經網路運算、虛擬實境等新興科技也扮演著關鍵角色，隱藏於其中的挑戰與機會更是誘發各主要國家競逐的主因。

大數據分析的熱潮興起，再加上圖形處理器 (Graphics Processing Unit, GPU)、量子電腦 (Quantum Computer) 等尖端科技都有所突破，人工智慧儼然成為全球關注的科技議題，人類與人工智慧的距離也再次縮短了。因預期全球的產業結構、商業模式、經濟型態，甚至個人的就業與日常生活都將深受其影響，各產業龍頭與先進國家都紛紛投入人工智慧的相關研發，深怕在這一波新革命中被淘汰出局。

臺灣的天然資源不足、研發與人力資源有限，長期以來，都是透過科技創新的發展帶動經濟成長。如何透過科技發展與創新的優勢，來加強臺灣的競爭力並在世界版圖占有一席之地，是政府積極努力的目標。因此，臺灣在這波新興科技的浪潮中也不遑多讓，推出許多科技創新方案與計畫，包含科技人才培育與延攬、創新晶片研發、產學合作機制等，以期能領導國內各界投入於人工智慧相關的研發，進而升級我國的產業結構與提升經濟發展。

就我國的科技策略而言，政府應思考投入在探索未知的基礎研究、既有優勢 (如：半導體、資通訊領域)，以及在未來趨勢 (如：人工智慧、大數據、物聯網、資訊安全、基因編修、區塊鏈等領域) 的資源比例，以發揮最大效益。在特定的重大議題上，政府推出產業創新政策分別因應之，包含：亞洲·矽谷、生技醫藥、綠能科技、智慧機械及農業發展等，期能藉由產業的升級與轉型來增加國際競爭力，以達成數位國家、智慧生活及節能減碳等願景。

政府每年投入大量資源於科技研發，產出的豐碩成果必須以系統化方式展現，以利各界人士了解政府整體施政作為與具體成果，藉以強化溝通並獲得支持。本書將政府進行科技研發之目標概分為卓越研究、產業競爭力、美好社會等。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。

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」。在投入面向可分為經費與人力兩方面，就投入經費而言，106 年度中央政府投入科技研發經費包含由國庫撥入 102,790,349 千元，行政院國家科學技術發展基金結存支應 1,649,000 千元，以及石油及能源基金投入經費 3,816,400 千元，合計投入科技經費為 108,255,749 千元，各主管機關之科技研發經費預算數如表 1-1 所示。

為執行科技研發與科技管理相關事務，各主管機關 106 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。

在研發產出方面，就量化指標而言，各主管機關 106 年度在學術成就方面計發表國內外論文 84,083 篇；在技術創新方面計獲得國內外專利 5,646 項、技術移轉 3,494 件，技術移轉國內外組織之金額達 3,502,024 千元，在經濟產業方面則促進廠商投資 434,686,602 千元；在質化效益方面，包含：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

106 年度中央政府各主管機關之科技研發預算總數合計為 108,255,749 千元，各主管機關的科技研發經費中，占比最高為科技部 45.88% (其中 8%，計 3,954,841 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 29.15%，中央研究院 (以下簡稱中研院) 占 10.54%，其他各主管機關合計占 14.43%。

表1-1 各主管機關106年度科技研發經費預算數

主管機關	106 年度預算數 (千元)	106 年度預算數 (%)
監察院	5,200	<0.01
中央研究院	11,410,763	10.54
行政院科技會報辦公室	38,981	0.04
行政院資訊處	18,000	0.02
內政部	674,508	0.62
國防部	157,000	0.15
財政部	242,695	0.22
教育部	1,607,674	1.49
法務部	204,085	0.19
經濟部 ¹	31,559,658	29.15
交通部	1,104,643	1.02
勞動部	188,491	0.17
衛生福利部	4,777,721	4.41
文化部	549,919	0.51
科技部 ²	49,667,469	45.88
行政院農業委員會	4,293,264	3.97
行政院環境保護署	185,573	0.17
國家發展委員會	416,237	0.38
原住民族委員會	190,870	0.18
客家委員會	58,000	0.05
行政院主計總處	24,961	0.02
行政院人事行政總處	79,979	0.07
國立故宮博物院	27,500	0.03
飛航安全調查委員會	9,131	0.01
國家通訊傳播委員會	8,000	0.01
行政院原子能委員會	746,848	0.69
行政院公共工程委員會	5,979	0.01
公務人員保障暨培訓委員會	2,600	<0.01
合計	108,255,749	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 3,816,400 千元。

² 科技部預算數包含跨部會署科發基金計畫 3,954,841 千元，以及行政院國家科學技術發展基金以結存支應 1,649,000 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 106 年度投入科技管理總人力為 3,849 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 94,915 人年。

進一步分析 106 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，碩士學歷者 1,586 人最高，占總科技管理人力 41.2%，博士學歷者 1,431 人次之，占總科技管理人力 37.2%，科技管理人力之學歷結構如圖 1-1。

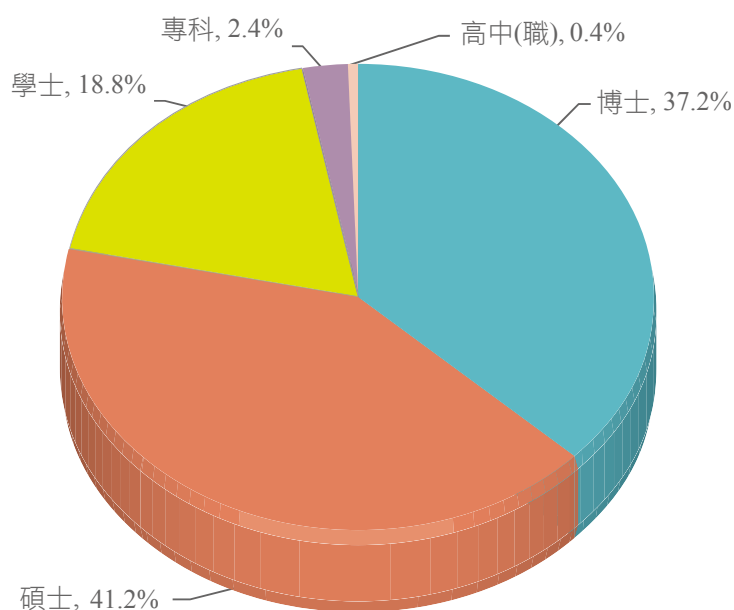


圖 1-1 106 年度科技管理人力統計表—依學歷區分

資料來源：各主管機關，科政中心彙整。

我國 106 年度科技管理人力共計有 3,849 人，依專長領域區分，以工科 1,237 人最高，占 32.1%，理科為 816 人，占 21.2%，醫學占 9.4%，其餘社會（含商）、人文及農學專長分別占 12.3%、16.2% 及 8.8%。如圖 1-2 所示。

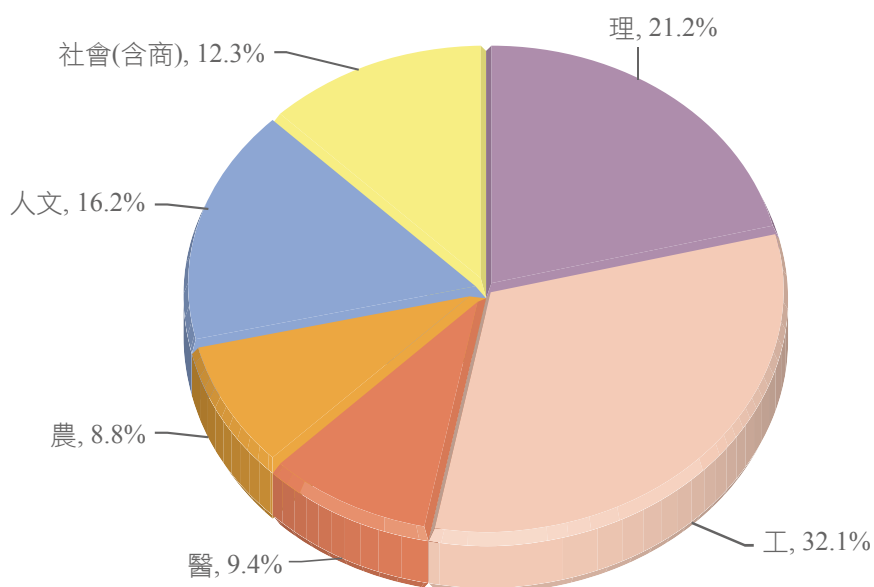


圖 1-2 106 年度科技管理人力統計表—依專長領域區分

資料來源：各主管機關，科政中心彙整。

106年度科技計畫參與人力共計 94,915 人年，由圖 1-3 可知我國計畫參與人力中，以助理級參與比率最高，共投入 31,872 人年，占總計畫人力的 33.6%，其次為研究員級(含特聘)共計 27,627 人年，占計畫總人力的 29.1%，副研究員級共計 17,547 人年，占計畫總人力的 18.5%，助理研究員級占 13.9%，投入人力合計為 13,172 人年。

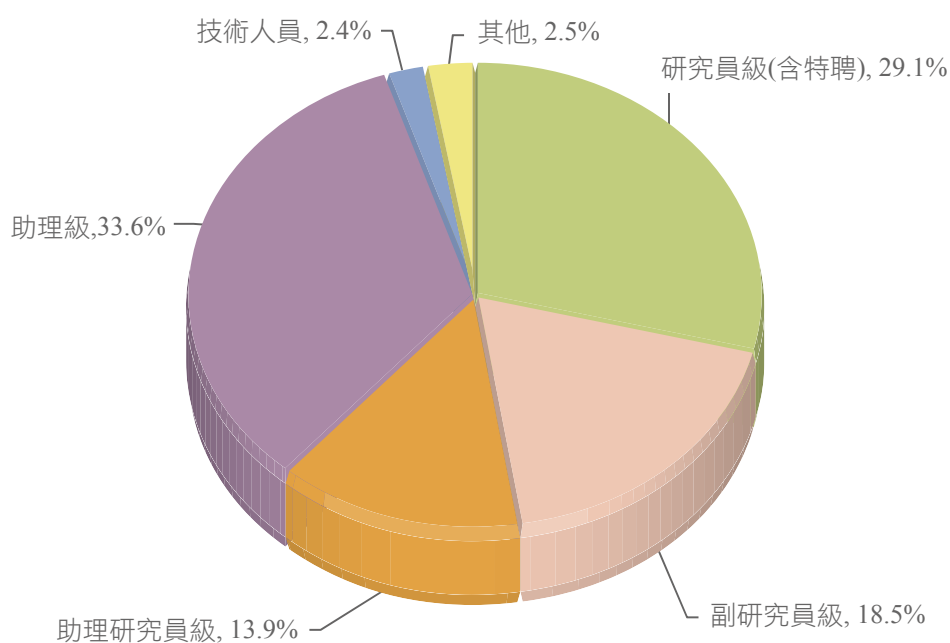


圖 1-3 106 年度計畫人力運用情形

資料來源：各主管機關，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、產業競爭力及社會福祉。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、建置大型研發平台、制定產業技術 / 標準 / 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科技論文、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. 科技論文、技術報告、著作/出版品統計

106年度各主管機關之科技論文、技術報告、著作/出版品發表統計，如圖 1-4。科技論文發表總數為 84,083 篇，包含期刊論文、研討會論文及專書論文等，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 59,655 篇，占科技論文總發表數的 70.9%；國內科技論文合計發表 24,428 篇，占科技論文總發表數的 29.1%。技術報告與著作/出版品合計占 7%。

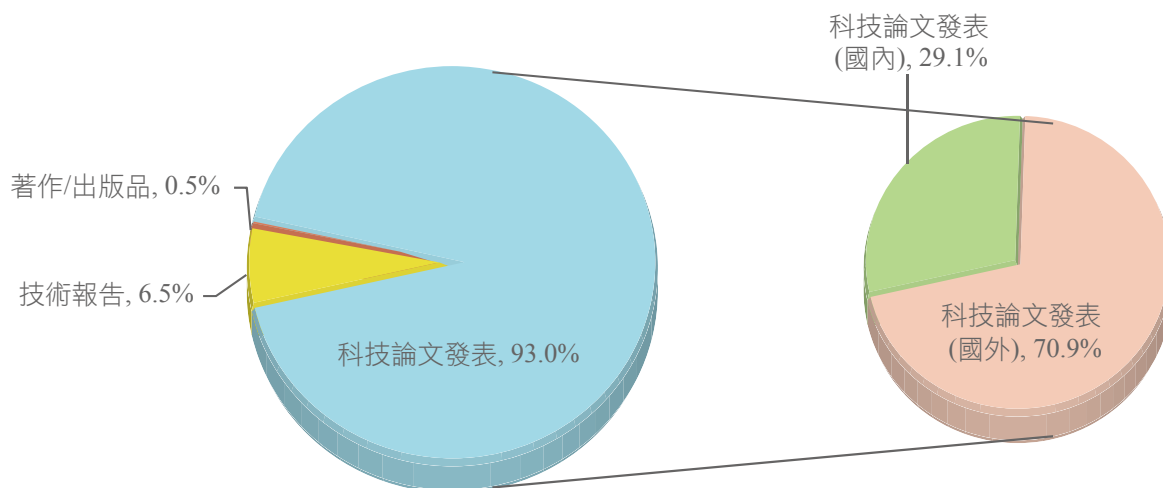


圖 1-4 106 年度科技論文、技術報告、著作/出版品統計

資料來源：各主管機關，科政中心彙整。

各主管機關 106 年度產出的科技論文、技術報告、著作 / 出版品中，科技論文總計發表 84,083 篇，以科技部最高，共計發表論文 73,756 篇，占科技論文產出 87.7%，其次為中研院的 4,160 篇，占 4.9%；技術報告總計發表 5,891 篇，科技部占比最高，共發表 2,724 篇，占總技術報告產出之 46.2%，其次為經濟部的 901 篇，占 15.3%；著作 / 出版品總發表數為 497 項，以科技部的 176 項最高，占總著作 / 出版品產出之 35.4%，其次為經濟部的 165 項，占 33.2%，如表 1-2。

表1-2 各主管機關106年度產出科技論文、技術報告、著作/出版品

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	73,756	2,724	176
中央研究院	4,160	69	19
行政院農業委員會	2,685	861	29
衛生福利部	1,422	375	3
經濟部	1,105	901	165
行政院原子能委員會	389	846	3
交通部	201	35	54
內政部	191	50	28
其他	174	30	20
合計	84,083	5,891	497

資料來源：各主管機關，科政中心彙整。

2. 專利與技術移轉統計

政府推動科技研發的主要目標之一即為開發創新技術，並將其成果推展至產業應用，而為保護其創新的成果，各研發單位多會申請智財保護以避免被盜用。而目前能代表技術創新的替代變數則以專利申請與核准，以及技術移轉作為量化指標。106年度各主管機關的專利核准數共計 5,646 項，其中以國內發明專利占比 57.9% 最高，其次為國外發明專利，占 31.7%，國內新型/設計專利占 9.3%，國外新型/設計專利占 1.1%，如圖 1-5 所示。

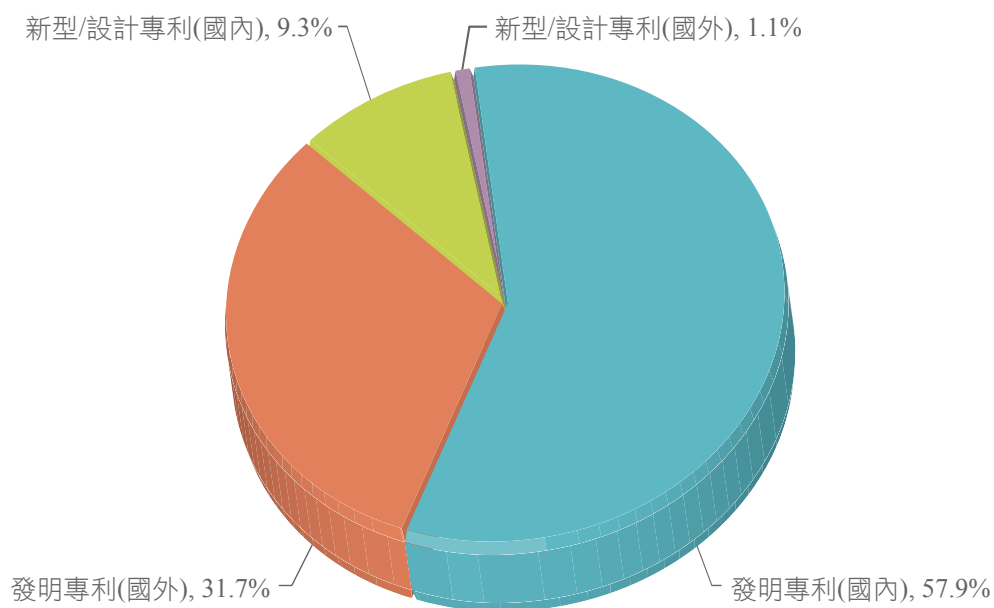


圖 1-5 106 年度專利核准項數統計

資料來源：各主管機關，科政中心彙整。

技術移轉是指技術由某單位被另一單位所擁有的過程，我國目前之技術移轉包括下列三類，而技轉件數與金額也代表了技術創新的質量。

- (1) 技術輸入：指經由技術合作、技術授權、技術指導、投資國外高科技事業等方式取得國外先進之技術，引進國內者。
- (2) 技術輸出：指經由技術合作、技術授權、技術指導、投資國外高科技事業等方式，直接供應國內技術予國外買主者。
- (3) 技術擴散：指經由互相技術合作、技術授權、技術指導、投資等方式，將技術移轉國內組織者。

106 年度各主管機關之技術移轉金中，技術輸入總額為 9,279 千元，以經濟部 6,904 千元最高，其次為科技部 2,375 千元；技術輸出總額為 972,907 千元，以科技部 937,719 千元最高，占技術輸出的 96.4%，經濟部 26,135 千元次之；技術擴散總額為 2,529,117 千元，其中以經濟部 1,349,442 千元最高，占 53.4%，其次為科技部 1,002,598 千元，占 39.6%，如表 1-3 所示。

表1-3 各主管機關106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	6,904	26,135	1,349,442
科技部	2,375	937,719	1,002,598
中央研究院	-	9,053	13,677
衛生福利部	-	-	72,700
行政院農業委員會	-	-	61,975
其他	-	-	28,725
合計	9,279	972,907	2,529,117

資料來源：各主管機關，科政中心彙整。

進一步分析 106 年度各主管機關核准專利數與技術移轉可得知，核准專利數以科技部 3,328 項最高，占總核准專利 58.9%，其次為經濟部的 1,937 項，占 34.3%，其餘主管機關合計占 6.8%；技術移轉同樣以科技部的 1,956 項居冠，經濟部為 1,169 項次之，如表 1-4。

表1-4 各主管機關106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）			
	國內	國外	合計	技術輸入	技術輸出	技術擴散	合計
科技部 ³	2,426	902	3,328	2	22	1,932	1,956
經濟部	1,159	778	1,937	5	5	1,159	1,169
行政院原子能委員會	88	54	142	-	-	31	31
中央研究院	40	45	85	-	71	33	104
行政院農業委員會	35	30	65	-	-	211	211
衛生福利部	17	33	50	-	-	10	10
勞動部	24	11	35	-	-	1	1
其他	4	-	4	-	4	8	12
合計	3,793	1,853	5,646	7	102	3,385	3,494

資料來源：各主管機關，科政中心彙整。

³ 科技部生科司提供之核准專利數 66 項，因無法區分國內外，故未納入本次統計表中。

3. 技術服務收入與促進廠商投資統計

除了創新技術研發以外，政府規劃與推動科技計畫的另一個目標即為協助與促進產業發展，其推動方式包含提供技術服務以利廠商提高生產效率或效能，以及帶動廠商研發投入。其中，技術服務收入係指提供規劃與評審、技術督察與指導，以及專業技術服務事項而產生之收入；促進廠商投資金額係指技術服務、技術移轉或產學合作等活動促使廠商增加經費進行研發、生產或成立新公司等投資。

106 年度各主管機關的技術服務總收入為 3,470,619 千元，其中以經濟部年度技術服務收入最高，共 2,410,378 千元，占技術服務總收入的 69.5%；其次為科技部的 879,233 千元，占 25.3%，中央研究院排名第三，技術服務收入合計為 91,840 千元，占比為 2.6%。

106 年度促進廠商投資金額合計為 434,686,602 千元，其中以經濟部最高，促進廠商投資金額為 416,977,085 千元，占總促進廠商投資金額 95.9%，科技部占 3.1%，促進廠商投資金額為 13,391,928 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1-5 106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)
衛生福利部	25,271	8,637	1,089,855
科技部	23,410	879,233	13,391,928
經濟部	10,521	2,410,378	416,977,085
行政院農業委員會	562	79,150	3,051,955
中央研究院	39	91,840	62,920
文化部	8	1,381	112,009
國立故宮博物院	3	-	850
合計	59,814	3,470,619	434,686,602

資料來源：各主管機關，科政中心彙整。

中央政府
科技研發績效彙編

106年度

國家競爭力

一、各國整體研發投入現況

運用有限資源並以前沿研究為基礎，著重於促進前瞻研發，引領國內科技發展方向是政府在科技研發中扮演的重要角色之一。相較於產業界在科技研發的特性與目標，政府投入研發的目標可略分為三種，分別是強化基礎研究以提升知識發展、促進產業經濟發展的應用型研發，以及確保國家社會發展的公益型研發等。然而，研發其實是由研究與發展組成，對一般企業而言，投入研究之目的在於發展，每一項研究都是為了解決現在的問題，以及因應未來發展的潛在障礙。整體而言，政府與產業對研發的取向雖然有所差異，但實質上，兩者存在互補的關係，須以雙軌併行的方式共同合作，才能讓乘載國家科技發展之列車順利前往國家強盛的終點站。

科技創新研發的成果主要是奠基於資金投入與人才培育，因此一國的資金投入多寡與人才數量已成為研究成就的先決條件之一，此外，政策方向、法規與環境、資源配置等要素也是成就一個國家科技發展的基礎要點。為衡量我國的研發投入與產出水準，本文採用科學統計要覽中的數值，並以此進行跨國比較，藉以了解我國與各主要國家之間的優劣勢。

我國為資源有限的小國，憑藉著科技創新而創就科技產業的蓬勃發展，並在全球競爭中占有一席之地，但在未達至臻之界前，我國仍須借鏡其他標竿國家的創新投入與產出，並了解競合國家的發展現況與未來規劃。鑑此，本文以瑞典、以色列、芬蘭等創新小國為標竿國家，以日本、南韓、中國大陸為競合國家進行跨國比較。因採取的比較方式係以量化的統計指標為主，但部分國家並未提供對應的統計資料，或資料期間不足，故難以進行全面性的跨國比較。

(一) 國家總研發經費

一國之總研發經費的高低可充分顯現其科技資源的豐沛程度，以及國家對科技研發的企圖心。從圖 2-1 中可發現，我國與日本、南韓、中國大陸等國相比，其總研發經費的投入明顯較低，而這也是大國的先天優勢，但我國在研發經費的投入高於創新小國，如瑞典、芬蘭及以色列。另一方面，中國大陸近年來因經濟轉型，科技研發的經費投入節節高升；反觀我國的研發經費投入，雖然受到全球經濟不景氣、產業外移、政府財政困頓等種種負面因素影響，但全國經費仍維持穩定的小幅成長。

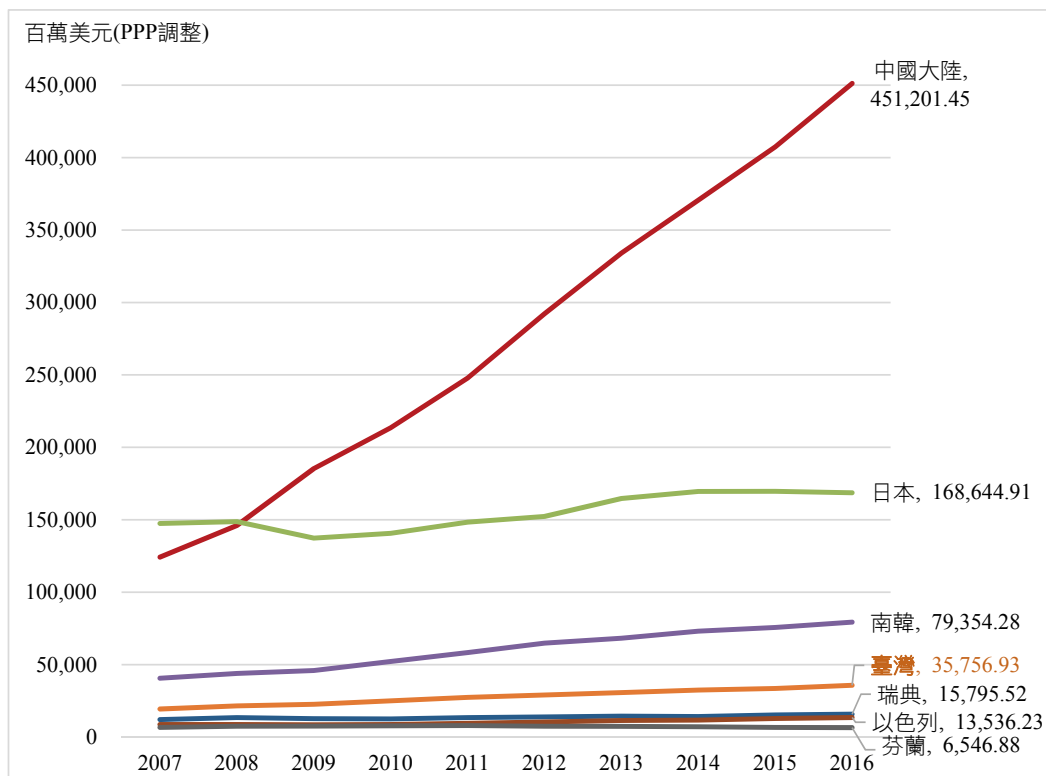


圖 2-1 歷年主要國家研發經費

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD, 2018/10。

從另一方面來看，我國的科技資源明顯難與大國相抗衡，但在有限資源的先天條件下，我國仍大幅投入科技研發經費，顯見我國對科技研發的重視程度，以及科技創新研發對我國整體發展的重要性。由圖 2-2 的跨國比較可知，我國整體研發經費占 GDP 比率在 2013 年首次達 3%，2016 年更達到 3.16%；雖然低於以色列、南韓及瑞典，但高於日本、芬蘭及中國大陸，從中可知，我國在研發經費投入的雄心絲毫不遜色於其他先進國與大型經濟體。

本文進一步將研發投入依據經費來源進行區分，從中可得知主要的研發投入者及隱含其中的研發能量。OECD 將研發經費來源區分為五種來源，分別是政府、高等教育、企業部門、私人非營利部門及國外，本文考量政府與高等教育同為國家機關，故將其合併為政府部門。由表 2-1 可知，目前各國研發經費來源多以企業部門占比最高，政府部門次之，但以色列則是例外，其主要的研發經費則是來自國外，占比為 51.6%，顯見以色列在創新研發的卓越能力與成就，已能吸引國外眾多資金投入。

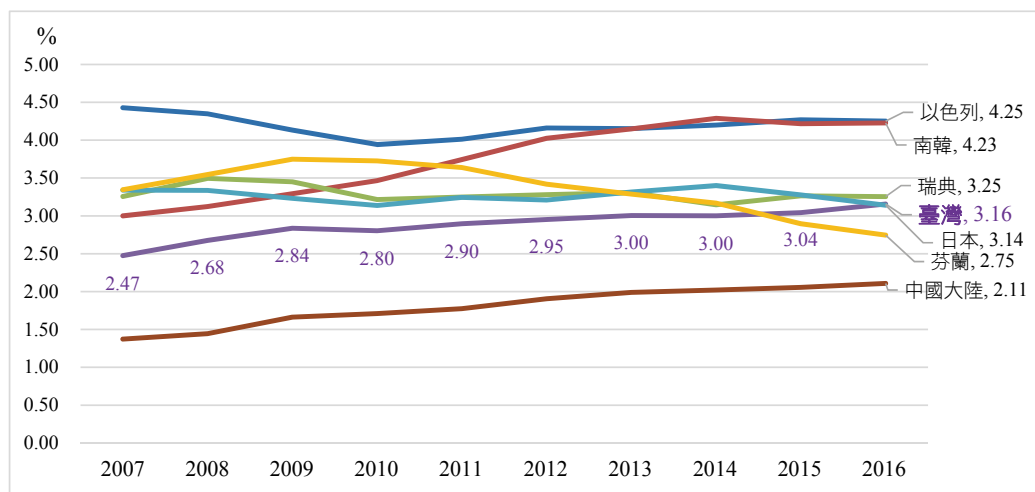


圖 2-2 歷年主要國家研發經費占 GDP 比率

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD, 2018/10。

表2-1 主要國家2016年研發經費—依經費來源區分

單位：百萬美元（經 PPP 調整）

國家	企業部門		政府部門		私人非營利部門		國外	
	經費	占比	經費	占比	經費	占比	經費	占比
芬蘭	3,656.63	54.8%	1,948.80	29.2%	101.96	1.5%	969.62	14.5%
以色列	4,399.13	34.3%	1,703.94	13.3%	113.34	0.9%	6,622.55	51.6%
日本	131,690.94	78.1%	34,473.25	20.4%	1,248.11	0.7%	1,232.62	0.7%
南韓	59,849.24	75.4%	18,508.35	23.3%	253.95	0.3%	742.73	0.9%
瑞典	8,774.89	60.5%	4,243.26	29.3%	511.88	3.5%	972.82	6.7%
中國大陸	343,178.35	79.2%	90,397.38	20.8%	-	-	-	-
臺灣	27,798.75	77.7%	7,861.63	22.0%	65.73	0.2%	30.81	0.1%

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD, 2018/10。

研發經費在各類型研發的比例對國家的科技發展具有一定程度的影響，OECD 將研發經費的類型分為基礎研究、應用研究及實驗開發等三種。各主要國家因科技發展策略不同而在經費配置上有所差異，從表 2-2 中可發現，瑞士、奧地利、南韓、日本、以色列等國家在基礎研究的配置上都有 10% 以上的水準，瑞士更高達 38.2%，但我國與中國大陸的配置則明顯較低；其次，瑞士的研發經費配置也相對較為平均，但我國則著重於實驗開發，經費配置的情況與以色列較為類似。基礎研究為科技創新研發的原動力，是推展應用研究與實驗開發的基礎，我國目前在基礎研究的配置比率明顯較低，未來或可調整配置，以期能強化創新研發之基石。

表2-2 主要國家2016年研發經費－依研發類型區分

單位：百萬美元（經 PPP 調整）

國家	基礎研究		應用研究		實驗開發	
	經費	占比	經費	占比	經費	占比
瑞士	6,789.726	38.2%	5,069.422	28.5%	5,928.812	33.3%
以色列	1,566.575	11.6%	1,492.004	11.0%	10,477.682	77.4%
日本	21,201.195	13.2%	31,795.869	19.7%	107,999.654	67.1%
南韓	12,675.839	16.0%	17,860.641	22.5%	48,817.796	61.5%
中國大陸	23,684.123	5.2%	46,352.574	10.3%	381,164.751	84.5%
臺灣	2,918.615	8.2%	8,199.672	22.9%	24,638.638	68.9%
奧地利	2,317.708	17.9%	4,535.737	35.1%	6,074.585	47.0%

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD, 2018/10。

(二) 研發人力

研發人力是一國的創新基礎能量，人力的數量多寡對創新研發的成就占有一定比例的影響，大型的先進國家如美國、德國、法國等，已具備先天的人數優勢，但另一方面，研發人力的密度也是創新的優勢來源之一，考量研發人力平均數易受人口數量的影響，因此，本文在研發人力的跨國比較上，改採用與臺灣人口條件較為相似的國家，例如：瑞典、芬蘭等。此外，因部分國家未提供研發人力相關數據，因而無法進行跨國比較。

依據圖 2-3 統計數據可發現，以色列的平均每千就業人口之研發人員為 17.43，遠高於其他國家的平均水準，其次為瑞典與芬蘭，而臺灣 2016 年的平均研發人力為 13.11，高於奧地利和日本，接近南韓的 13.77，顯見我國的平均研發人力已具國際水準，多年來的人力培育和延攬策略已有成效。但人力轉化為人才則需要長時間的經驗與實力累積，因此，延攬人才是充實國家創新能量的捷徑，而這也是我國目前積極推動的策略之一。

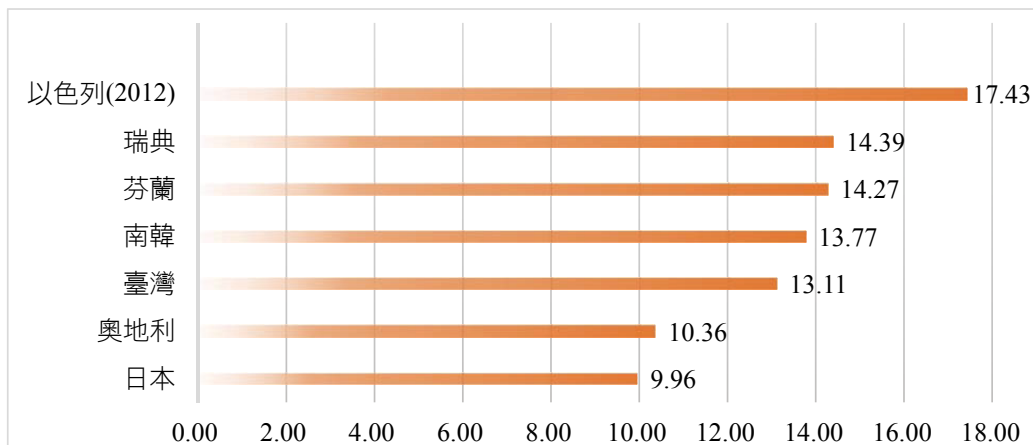


圖 2-3 主要國家 2016 年平均研究人員數 (每千就業人口)

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD, 2018/10。

(三) 研發產出

大型先進國家因具有研發人力上的優勢，因此在研發的直接產出上也同樣占有先天的利基點，例如：美國和中國大陸分別在 2016 年產出 428,765 篇和 317,107 篇的 SCI 論文，SCI 各國論文被引用次數也各高達 16,454,135 次及 7,229,994 次，顯見大型國家所占得之數量優勢，見圖 2-4。臺灣的整體知識產出量與瑞典相近，但仍低於荷蘭的 42,657 篇，以及引用次數 1,915,426 次，因此，我國若以荷蘭為標竿，則論文數量上仍有可進一步發展的空間。此外，在整體論文數量的產出方面，我國雖然與瑞典相近，但在論文被引用的次數卻有更為明顯的差距，我國的被引用次數為 769,733 次，瑞典則高達 1,150,061 次，見表 2-3。

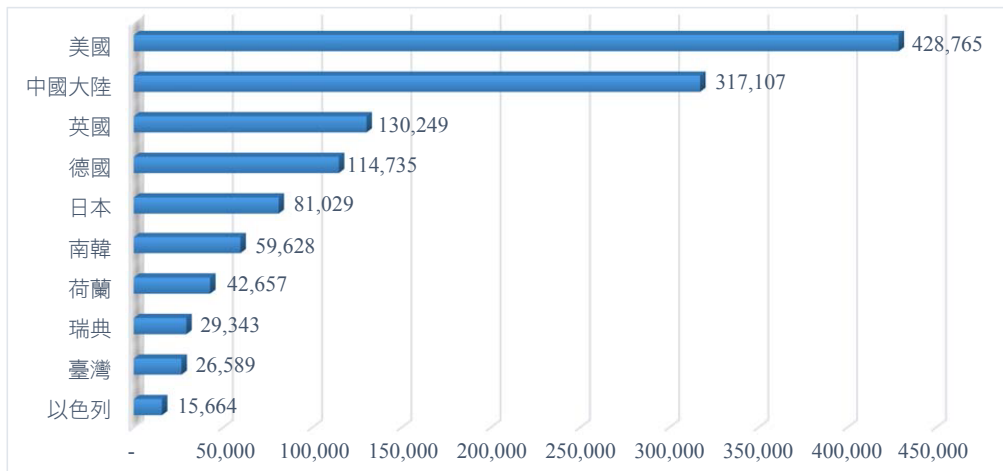


圖 2-4 2016 年 SCI 各國論文發表篇數

資料來源：全國科技動態調查，科技部。

表2-3 2008-2016年SCI各國論文被引用次數

國家	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016
瑞士	1,131,466	1,241,299	1,358,348	1,444,617	1,538,582
荷蘭	1,422,137	1,582,631	1,723,087	1,808,993	1,915,426
瑞典	847,108	917,564	989,976	1,054,771	1,150,061
德國	3,561,793	3,793,055	4,049,846	4,245,798	4,451,108
英國	3,913,948	4,167,314	4,412,405	4,623,974	4,890,577
美國	14,233,830	14,875,606	15,513,583	16,006,931	16,454,135
以色列	436,341	454,837	490,114	515,713	541,157
日本	2,175,161	2,234,789	2,309,735	2,372,979	2,406,918
中國大陸	3,229,738	3,948,845	4,856,065	5,956,518	7,229,994
南韓	937,922	1,083,125	1,246,102	1,396,139	1,548,088
臺灣	569,244	634,230	693,024	745,595	769,733

資料來源：全國科技動態調查，科技部。

若以表 2-4 2008-2016 年 SCI 各國論文平均每篇被引用次數來看，則小型國家的品質優勢也不容小覷，以 2012-2016 年區間為例，瑞士平均每篇 SCI 的被引用次數高達 10.14 次，將近我國的一倍，而我國在每篇 SCI 的被引用次數雖然不及瑞士、荷蘭及瑞典等國，但整體的成長幅度並未落後其他國家，再者，論文的質量提升並非一時三刻即可達成，需要長時間的積累，才能慢慢發酵，可謂十年磨一劍。

表2-4 2008-2016年SCI各國論文平均每篇被引用次數

國家	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016
瑞士	9.22	9.49	9.80	9.93	10.14
荷蘭	8.28	8.63	8.96	9.07	9.34
瑞典	7.75	7.92	8.06	8.16	8.48
德國	7.33	7.49	7.73	7.89	8.08
英國	7.26	7.34	7.49	7.56	7.80
美國	7.44	7.51	7.59	7.66	7.78
以色列	6.62	6.75	7.07	7.23	7.37
日本	5.50	5.60	5.76	5.90	5.98
中國大陸	4.39	4.64	4.94	5.27	5.64
南韓	4.44	4.72	5.04	5.30	5.59
臺灣	4.46	4.74	5.03	5.35	5.57

資料來源：全國科技動態調查，科技部。

除了代表知識產出的學術論文以外，研發成果的另一項直接產出為專利核准，其中又以美國核准發明專利數最具代表性。因專利是屬地主義，而美國市場多年來都是科技創新的主要市場，使得各主要國家的創新研發紛紛前往申請，希冀能在重要市場中占得一席之地。依據圖 2-5 2016 年的統計結果顯示，美國依舊是持有核准發明專利數最多的國家，其總數高達 143,724 件，遠高於第二名的日本 2 倍多。臺灣雖然在論文的質量表現不及其他標竿國家，但在美國核准發明專利數的表現，遠高於其他的標竿國家，我國自 2012 年的 10,646 件專利成長至 2016 年的 11,541 件專利，高於瑞士 (2,592 件)、瑞典 (2,820 件)、芬蘭 (1,503 件) 與荷蘭 (2,567 件)，但目前仍落後日本、南韓及德國等擁有豐沛科技資源的國家。

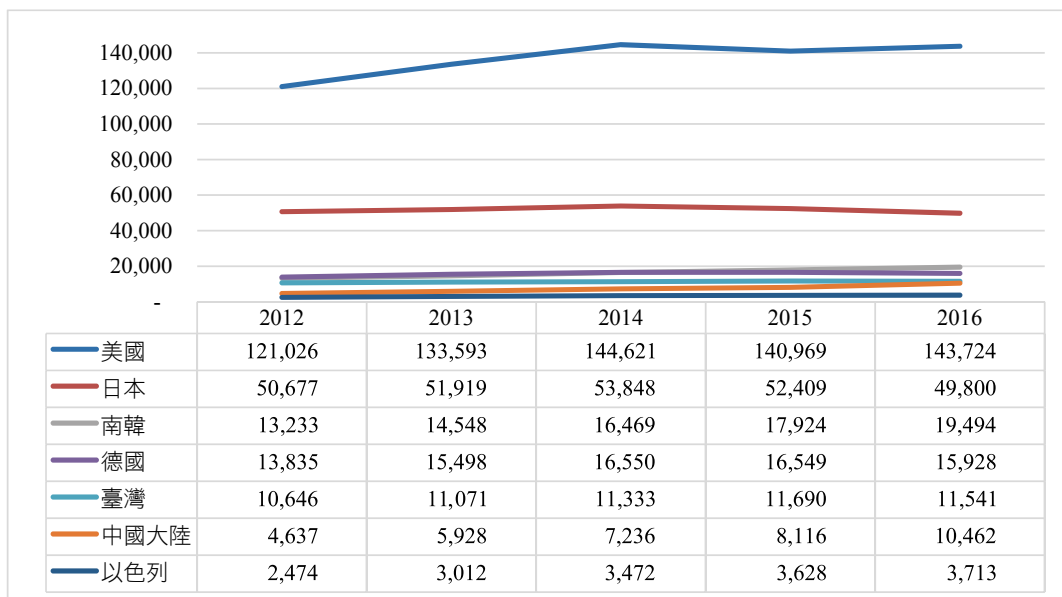


圖 2-5 2016 年美國核准發明專利數

資料來源：全國科技動態調查，科技部。

二、國際競爭力評比

(一) IMD 競爭力評比

目前常被媒體報導的競爭力評比報告，多以瑞士洛桑國際管理學院 (Institute for Management Development, IMD) 每年定期發布的世界競爭力年報 (World Competitiveness Yearbook)，以及世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 所發布的全球競爭力報告 (Global Competitiveness Yearbook) 為主。其他的國際知名評比報告中，評比國家涵蓋臺灣的報告則包含全球創業精神指數 (Global Entrepreneurship Index)、全球製造業競爭力指數 (Global Manufacturing Competitiveness Index) 等，其主要差異為評估重點與方式的不同，因而形成不同的綜合評比報告。

競爭力報告多以排名評比進行跨國比較，並以此論述競爭力高低，然而，依總體競爭力作為綜合評比的最後結果，並以此進行國際排名，雖可表示國家整體的相對競爭力，但若要進行因應策略研擬，仍需分析其細項指標之趨勢。因此本文除針對 IMD 於 2018 年發布之評比結果進行簡析外，也將針對與科技相關的各細項指標進行探討。IMD 之評比架構可分為三個層次，由下而上分別是質量化指標、中項指標、大項指標，以及綜合加權計算而成的指數，如圖 2-6。

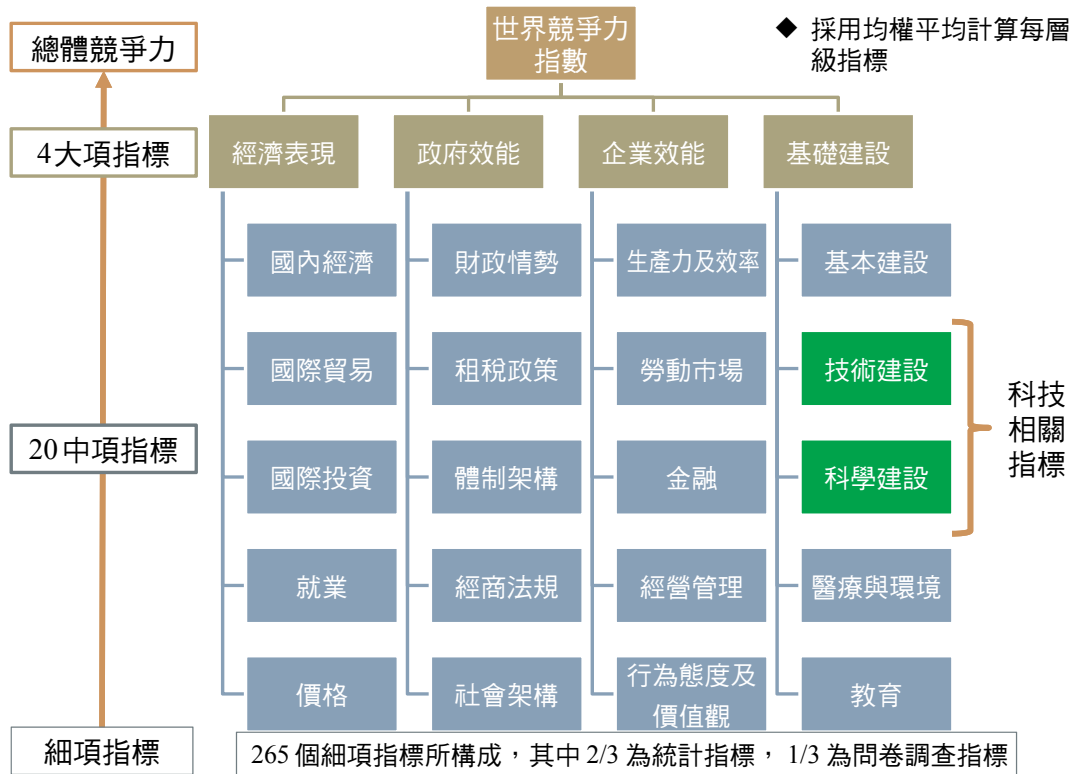


圖 2-6 IMD 世界競爭力之評比架構

資料來源：IMD，本研究整理。

(二) 主要國家評比概況

IMD 於 2018 年 5 月 24 日公布 2018 年世界競爭力資訊，共有 63 個受評比經濟體。世界競爭力報告包含 4 個大項指標、20 個中項指標、265 個細項指標，其中細項指標有 2/3 為統計指標、1/3 為問卷指標。根據國發會新聞稿指出，2018 年評比調查時間為 2018 年 3 月 1 日至 4 月 15 日，共發出 400 份問卷，問卷對象為我國企業高階經理人，回收 102 份，加計 IMD 自行回收 16 份，合計回收 118 份，總回收率 29.5%；其中，量化統計指標以 2017 年為主，若無法取得資料，則以先前年度數據代替。

2018 年 IMD 世界競爭力排名前 5 名分別是美國、香港、新加坡、荷蘭、瑞士，我國排名為第 17 名，較上一年度下降 3 名 (2017 年排名為第 14 名)，在亞洲排名第 4，落後香港 (第 2 名)、新加坡 (第 3 名) 及中國大陸 (第 13 名)，超越澳大利亞 (第 19 名)、以色列 (第 21 名)、馬來西亞 (第 22 名)、紐西蘭 (第 23 名)、日本 (第 25 名) 及南韓 (第 27 名)，如圖 2-7。

IMD 之競爭力評比方式是以相對強弱勢的概念進行計算，因此排名第 1 名的美國為 100 分，從圖 2-7 可發現，排名前 5 名的國家，其總分的差距相對小，但是與第 9 名的瑞典相比，其差距就較為明顯。從中可知，排名差異在 5 名之內的國家，就整體平均而言，並不會有太明顯的差異，但若將排名放寬至 10 名，則平均分數就會有顯著差距。因此，不應該過分重視總排名的些微變動，以策略規劃的思維而言，其重點應在於排名變動的成因，以及因應措施的研擬。

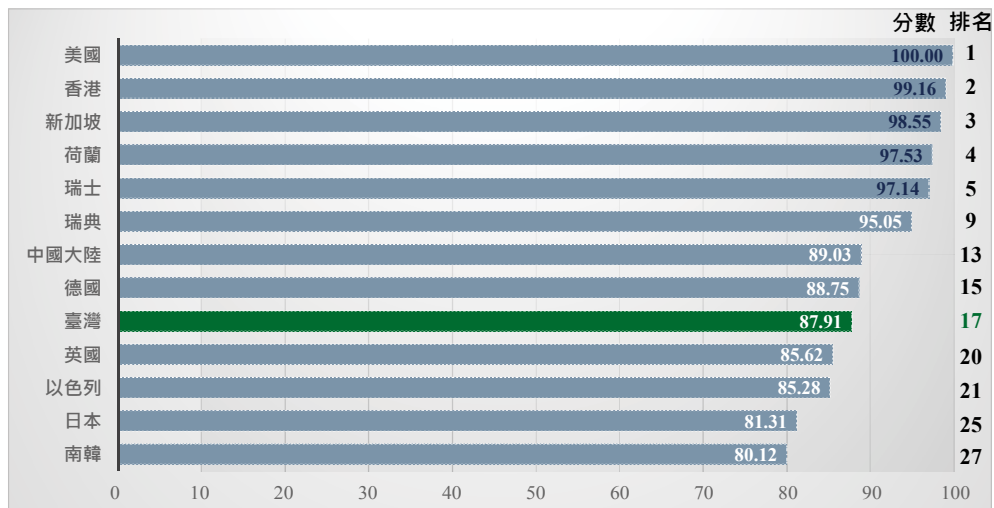


圖 2-7 世界主要國家整體競爭力排名

資料來源：IMD。

2018 年 IMD 競爭力評比結果顯示，我國在四大項指標之排名皆退步，尤以企業效能為最，從中或可推論，我國產業正面臨艱困的局勢與競爭。排名相對較佳的大項指標為政府效能與經濟表現，皆在 20 名以內，相對較弱的大項指標為企業效能與基礎建設，皆落在 20 名之外，因而造成整體排名退步 3 個名次，如表 2-5 所示。

另一方面，就我國四大項指標的歷年排名而言，經濟表現在歷經網際網路泡沫與全球金融危機的期間，呈現相對明顯的退步表現，因我國是以全球為市場，較易受到全球經濟波動的影響。政府效能則是四大項指標中，排名較佳的指標，顯見政府在規劃與推動公共相關事務，以及組織效能多有不錯的表現。其中，又以財政與租稅方面的表現較佳，但在經商法規方面的改善幅度仍有待進一步強化。

而企業效能在近年的排名表現則呈現逐步下滑的趨勢，主要是因企業經理人認為勞動生產力與企業經營效率不佳，且勞動市場的整體狀況有待改善。在基礎建設方面，我國歷年的排名多維持在 20 名上下，除了 2012 年攀升至

第 12 名外，近五年逐漸退步至第 22 名，主要原因為水資源取得與能源供給出現疑慮，但在科學、技術、教育方面的表現則相對較佳，不論是投入或產出面向的指標皆有所進步。

表2-5 2018年IMD主要國家排名

評比項目	美國	香港	新加坡	荷蘭	瑞士	瑞典	中國大陸	德國	臺灣	英國	以色列	日本	南韓
整體排名	1	2	3	4	5	9	13	15	17(14)	20	21	25	27
1. 經濟表現	1	9	7	6	25	24	2	12	14(12)	45	37	15	20
2. 政府效能	26	1	3	8	2	11	46	19	12(10)	18	20	41	29
3. 企業效能	12	1	11	6	9	4	15	19	20(15)	21	18	36	43
4. 基礎建設	1	23	8	9	2	5	19	11	22(21)	10	13	15	18
(1) 基本建設	12	6	7	11	10	8	19	23	39(30)	28	43	42	22
(2) 技術建設	3	19	2	10	9	8	1	16	18(15)	12	4	13	14
(3) 科學建設	1	24	17	13	3	8	2	6	10(10)	9	4	5	7
(4) 醫療與環境	8	23	25	17	2	3	50	6	33(36)	13	24	7	32
(5) 教育	21	18	2	11	8	10	45	32	19(25)	16	14	30	25

註：括號內為 2017 年排名。

資料來源：IMD。

(三) 科技相關指標之排名分析

基礎建設之中項指標可分為基本建設、技術建設、科學建設、醫療與環境及教育等五個中項指標，就各中項指標的歷年排名而言，科學與技術建設是排名相對較佳的中項指標，而基本建設的優勢在於交通相關的建設表現良好，但水資源取得與能源基礎建設則有待進一步改善。

與科技相關的中項指標為技術建設與科學建設。其中，技術建設排名第 18 名，較去年退步 3 名。技術建設退步的主因為電信投資占 GDP 比率、工程師與專業技能培育，以及公私部門合作等相關面向的績效未能充分展現。2018 年我國科學建設排名第 10 名，維持去年排名，其優勢在於我國的平均研發經費與每千就業人口之平均研發人力相對較高，以及論文研究與專利研發的質量優勢，因而能維持在全球前 10 名的位置。但另一方面，我國在吸引國際科研人員的能力則有所不足，未來若能大力推動國際合作策略，應有助於吸引國際科研人才。

2018年技術建設前三名的國家依序為中國大陸、新加坡及美國，由圖 2-8 的歷年技術建設之跨國比較中可知，我國排名自 1997 年的第 23 名一路攀升至 2012 年的第 4 名，但在 2014 年後便逐年退步至 2018 年的第 18 名。相較於新加坡、瑞典、瑞士等創新小國的表現，我國的歷年排名除了起伏甚大外，也很難維持在前 10 名的位置。探究新加坡排名居前的優勢可發現，其不凡表現除了有大量的科研資金挹注外，其高科技產品出口占比高且法規環境也能與時俱進，並有效支援科技研發與應用。

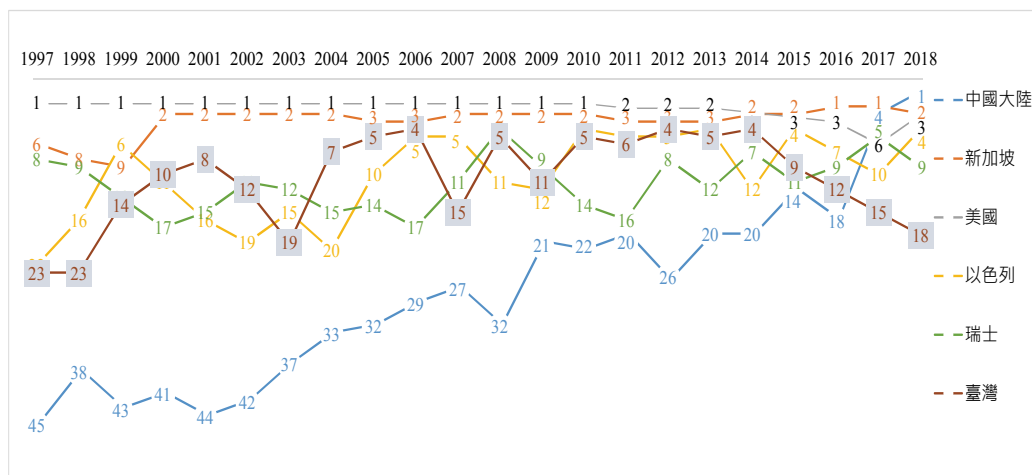


圖 2-8 主要國家技術建設中項指標排名

資料來源：IMD。

在科學建設的國際排名中，2018 年的前三名國家依序為美國、中國大陸及瑞士，我國排名第 10 名，落後以色列與瑞典等創新小國，但領先荷蘭、新加坡及香港。由圖 2-9 中的歷年排名可知，我國在 2003 年以前的排名變動幅度相對較大，但自 2004 年以後多穩定維持在前 10 名，僅 2013 年退步至 13 名，從中顯見我國科學建設經過長期的人力與資源投入及成果累積，現已具備相當高的國際水準。在國際排名中，攀升幅度最大的國家為中國大陸，自 1997 年的第 28 名一路進步至 2018 年的第 2 名。此外，以色列在 1997 年至 2004 年之間的排名也出現變動較大的狀況，但在 2010 年後，多穩定維持在前 5 名。

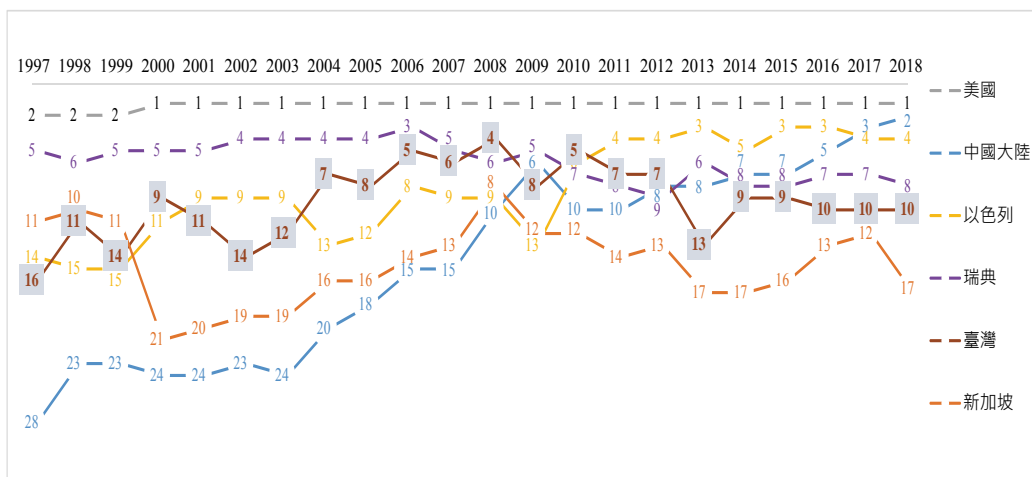


圖 2-9 主要國家科學建設中項指標排名

資料來源：IMD。

(四) 科技研發投入與產出相關細項指標分析

進一步探討科學建設與技術建設相關細項指標之排名，從表 2-6 與表 2-7 中可發現我國的平均研發人力與研發資金投入皆為全球頂尖，相應產出的有效專利件數與知識技術密集產業附加價值皆排名全球 5 名，而可用來代表研發後續效益的高科技出口值排名為全球第 4 名。

由科技研發的投入與產出中可發現，我國在統計數據相關的細項指標排名表現並不亞於創新與先進國家，從投入至直接產出多有不錯的表現。但在問卷調查的指標排名部分則明顯落後主要國家，從中或可推論我國產業界經理人對現況與未來的發展較不樂觀，或可從政府研發規劃中強化業界參與，以及提升跨國與跨界合作之比重，或將有助於各界理解國家的政策方向，並提升跨界合作之契機。但另一方面，就數值統計而言，我國的問卷調查回收率也僅 3 成左右（共 118 份），也可能存在樣本代表不足的疑慮。

但若依據研發的上下游關係進行探討，則可從細項指標的排名表現中發現一些可再強化的空間，例如：政府民間資金支持技術發展的排名為 21 名，技術開發資金之充裕性的排名為 28 名，由此可知，我國在研發經費規劃上仍有可改善的地方。另一方面，我國雖然具有豐富的研發人力，但從人力轉換為高階人才的部分，我國仍有待強化，例如工程師素質（第 29 名）、數位科技技能可用性（第 40 名）。我國在科技法規方面的排名評比約落在中段班，其中，科研法規鼓勵創新 2018 年的排名為第 26 名，法規環境支持科技發展與應用的排名為第 34 名，因前述兩項指標皆是透過問卷而取得評比資料，或可間接表示，在臺灣的高階經理人對於科技法規支持科技創新與應用的程度仍有加強的空間。

表2-6 科技相關細項指標－投入構面

投入構面	細項指標	2018 年 排名	定義
經費投入	全國研發經費占 GDP 比率	5	Total expenditure on R&D (%)
	企業研發經費占 GDP 比率	4	Business expenditure on R&D (%)
	電信投資	45	Investment in telecommunications (Percentage of GDP)
	政府民間資金支持技術發展 *	21	Public and private sector ventures are supporting technological development
	技術開發資金之充裕性 *	28	Funding for technological development is readily available
人力投入	每千人口研發人力 (全時約當數)	1	Total R&D personnel per capita (Full-time work equivalent (FTE) per 1,000 people)
	每千人口企業研發人力 (全時約當數)	2	Total R&D personnel in business per capita (Full-time work equivalent (FTE) per 1,000 people)
人才現況	工程師素質 *	29	Qualified engineers are available in your labor market
	吸引科研人員至我國 *	32	Researchers and scientists are attracted to your country
	數位科技技能可用性 *	40	Digital/Technological skills are readily available
科技法規	科研法規鼓勵創新 *	26	Laws relating to scientific research do encourage innovation
	智慧財產權執法 *	28	Intellectual property rights are adequately enforced
	法規環境支持科技發展與應用 *	34	Development and application of technology are supported by the legal environment

註：* 表示該指標為問卷。

資料來源：IMD，本研究繪製。

就跨國與跨界合作而言，我國的技術合作、產學知識移轉、吸引科研人員至我國等排名都未能進步至前 10 名，從中顯見，我國在網絡合作上仍需再努力。而在研發產出的部分，我國在科學論文的表現雖然不錯，但可再強化科學研究國際地位。有效專利件數的排名則高居第 5 名。在產業發展方面，我國在知識技術密集產業附加價值、高科技出口占製造業出口比率、高科技出口值等三項指標皆全球頂尖，且產業創新能力也不弱。但另一方面，我國在 ICT 服務出口占服務業出口比率的排名卻大幅落後，顯見我國產業仍偏重硬體的製造與設計代工。

表2-7 科技相關細項指標－產出構面

產出構面	細項指標	2018 年 排名	定義
網絡合作	技術合作 *	24	Technological cooperation between companies is developed
	產學知識移轉 *	18	Knowledge transfer is highly developed between companies and universities
研發產出	科學研究國際地位 *	20	Scientific research (Public and private) is high by international standards
	科學論文發表	18	Scientific articles published by origin of author
	有效專利件數	5	Number of patents in force (By applicant's origin, per 100,000 inhabitants)
產業發展	企業創新能力 *	17	Innovative capacity of firms (To generate new products, processes and/or services) is high in your economy
	知識技術密集產業附加價值	5	Value added of KTI industries (Percentage of GDP)
	高科技出口占製造業出口比率	3	High-tech exports (Percentage of manufactured exports)
	ICT 服務出口占服務業出口比率	57	ICT service exports (Percentage of service exports)
	高科技出口值	4	High-tech exports (US\$ millions)

註：* 表示該指標為問卷。

資料來源：IMD，本研究繪製。

整體而言，我國在科技創新發展方面的國際排名表現已有相當高的水準，但近年來，技術建設中項指標之排名呈現退步趨勢，除了其他國家的科技創新發展速度略高於我國，我國似乎也面臨了一些發展上的瓶頸，首先是人才質量不足，其次是網絡之間的合作，最後是產業升級與轉型。前述三個議題已非單靠政府就能解決，必須由產官學研共同合作，方能突破現今的困境。

三、未來展望與挑戰

我國整體的科技資源投入雖然不如其他先進大型國家來得豐沛，但我國仍就現有資源強力促進科技發展，特別是產業界的研發投入，占比更是逐年上升，但政府的研發投入也不遑多讓，以現有資金進行調配，維持穩定的投入，更致力於培育我國科技研發所需的人力，以利在全球競爭中占得一席之地。就科技研發的直接產出而言，不論是在以論文亦或是專利核准，我國皆有相當傑出的表現。

我國目前的研發人力雖然充足，但在高齡化社會的發展情境下，未來的研發人力將逐漸老化，且新生代的人力難以直接遞補，再加上我國的人力相當優質，因而使得鄰近各國持續以各種優惠條件延攬我國的高階人才。我國未來將面對人才流失與新生代人力逐漸不足的困境，各區域之間的發展勢必將更加的不平衡，這也將成為我國未來科研發展的隱憂之一。為因應人力與人才不足的挑戰，我國也持續推動多種人才培育與延攬方案，鼓勵旅外人才回國服務，並運用科技計畫橋接人才，使其返國後亦能發揮專業，持續推升我國的科研水準。

我國以科技產業驅動經濟發展，而科技研發又是推動科技產業發展的主力，因此科技資源的投入與配置效益將對產業發展產生偌大的影響。我國的科技產業從過去的製造代工升級為設計代工，其升級過程除了仰賴大量的科技人才與臺灣精神以外，另一方面，由政府帶頭鼓勵的產學研合作機制也是不可或缺的功臣。未來，我國必須再更進一步的推動科技原創，以及跨領域

合作，並以 ICT 為基礎突破企業營運與創新的盲點，進而推動各產業領域的發展，方能因應我國產業創新、重組及升級所需的科技能量。

在跨領域合作的基礎中，又以人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 的發展最為關鍵，其應用範疇從醫學診療至企業生產行銷，到保障人民安全皆有其角色及可施力之處。但人工智慧的研發除了硬體的運算能力以外，尚包含資料蒐集、轉換、串接及演算法等，而能否發展 AI 的關鍵仍在於人才與資料取得。若能以人才與資料為發展基礎，並突破現行法規的窒礙，再以跨領域合作機制銜接各界的研發能量，推廣以實務應用為導向的任務型研發專案，以利學研界的成果有效導入與擴散至產業應用，將有助於形成我國的 AI 生態系統。

中央政府
科技研發績效彙編

106年度

科技研發之貢獻

科技創新是改變世界版圖的強大力量，研發更是國家產業經濟發展之基石。為提升我國之競爭力，從基礎研究、應用導向研究、直至產業應用與社經發展，各主管機關皆依據科技施政目標致力於推動相關專案計畫，並透過人才培育、海外人才招攬，以及產官學研各領域的共同合作等計畫執行，期能使卓越研究廣泛落實於各產業應用，並增進社會福祉。

一、卓越研究

在促進卓越研究的目標之下，我國政府戮力於提升學術知識之創新與影響力、發展國際合作，並培育學術研究人才等。以下將分別就各主管機關運用科技計畫提升我國學術研究能力、增進國際合作之鏈結，以及強化人才的培育及延攬等貢獻進行描述。

（一）學術研究

科學研究工作是在探索未知，終極的目標在於促進永續發展、改善人類生活。中央研究院（後稱中研院）的首要任務即為學術研究，期望進行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，對社會產生貢獻，增進人類福祉，發揮學術研究的價值。中研院 106 年學術研究成果重點摘述如下：

中研院長期投入基礎數學、物理、化學、天文研究，持續為增加人類知識做出努力，並且發展各種尖端技術以解決人類社會的重要問題，例如疾病偵測、空污、地震機制、網路科技等不同領域，都有積極的進展。106 年在代數理論、二維材料檢測、漸凍人症早期探索、地震科學、機器學習、遺傳關聯性檢定、次細胞尺度顯微科技、恆星形成、遙遠星系觀測、奈米光學、熱浪與超級颱風形成、5G 通訊干擾管理等，已產出相當有影響力的成果。

1. 「生物醫學」相關研究

在心血管疾病方面，發現慢性神經痛可以降低心肌梗塞後因血液流入缺氧心臟所造成的再灌流心肌損傷，也發現核糖核酸結合蛋白 CELF122 參與擴張型心肌病變的形成，可充當治療心臟衰竭的標的。在神經生物學方面，利用與胚胎腦軟硬度相當的水膠來培養大鼠新生神經元細胞，發現樁蛋白可充當神經元新生的分子開關，研究也發現 ErbB2 具有調節細胞自噬作用的功能，開發可抑制 ErbB2 的藥物有治療阿茲海默症的潛力。在癌症相關研究方面，發現乳癌的發展與 MCT2 表現之乳癌細胞和乳癌微環境中的脂肪細胞進行交互作用有關，中研院也發掘許多嶄新癌症標記，未來可充當癌症診斷與治療的製藥標的，例如特殊分子結構、多功能蛋白 Pdia4，以及可利用活化先天免疫反應治療替代性延長端粒 (Alternative Lengthening of Telomeres, 簡稱 ALT) 癌症等。

2. 「生物農業」研究

在重要代謝物的生合成上有多項重要發現，包括發現植物細胞內合成維生素 B1 的完整生化路徑、真菌細胞合成天然物 Okaramines 生物鹼的生化途徑，這些研究對累積基礎生物學知識與利用合成生物學，生產重要化合物的應用有重要貢獻。在植物如何因應環境逆境方面，也找出植物在乾旱缺水與高溫逆境下的分子因應策略。另外，中研院也針對重要經濟作物蘭花進行基因體研究。這些研究成果將可為生農產業、極端氣候下的作物栽培，提供創新農業物、分子育種的新標的。

3. 「生物多樣性與演化」研究

研究發現兼性共生菌可藉由水平轉移獲取新基因，並藉此對抗基因缺失與促成生態棲位的分化。利用分析生態、行為及有效族群量如何影響森林性鳥類群聚演化，提出一個全新群體利益的理論架構，提供社會行為演化學家據以測試社群穩定度、成員的親緣關係及社群規模等。

4. 臺灣本土的研究

透過對臺灣社會整體發展脈絡的完整考察，中研院的臺灣研究一方面有助於清楚掌握臺灣各種現況之歷史淵源與制度條件，另一方面，更有助於為臺灣當前面臨的政治、社會、經濟及法律問題，提供解決方案。中研院的臺灣研究不僅重視多元價值的呈現，關心包括原住民族與新移民等各種社群在臺灣這塊土地上的生命經驗，更強調臺灣與世界各地發展的連結，期能更深入理解臺灣在世界版圖中的處境、挑戰及發展契機。

5. 國際關係與文史研究

人文及社會科學研究向來重視國際發展與世界脈動，更關心國際局勢對臺灣的影響。106 年度的相關研究成果除了展現對世界局勢，包括許多當前熱門國際政治、社會及經濟議題的充分了解與深入探究，更應能藉此提供政府施政方向的參考與具體政策建議。106 年度人文及社會科學研究的相關成果繼續累積研究能量，深化人文素養，並且在各相關領域出版了份量可觀、質地豐厚的專書作品，預期將為人文社會科學研究的整體進展，發揮可觀的貢獻。

基礎研究對於我國科研實力之養成，奠定了紮實的基礎，透過自由探索的學術研究風氣，不斷提升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的補助機制，持續推動學術研究品質之提升，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，對於我國的基礎知識發展具有決定性的影響力。為鼓勵科技創新與跨領域研究，透過研究計畫申請與審查機制之調整，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。科技部 106 年補助專題研究案共計 12,370 件，其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。依學術論文統計數據，2013 年至 2017 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 (9.45)、日本 (5.73)、中國大陸 (5.65)、南韓 (5.46)、我國 (5.35)、印度 (4.65)(資料來源：InCites, Clarivate Analytics)。

科技部 106 年在學術研究的主要成果包含尖端晶體材料、近紅外光感應技術、造山地質研究等等，以下將分別介紹其成就。

1. 尖端晶體材料製備重大突破

在尖端晶體材料製備上有重大發展，具有極佳的產學合作成果，高放光閃爍晶體是正子斷層顯影術 (PET) 偵測器的核心材料，大幅提高影像解析度，可偵測的腫瘤大小由原先的 10mm 縮小至 4mm，對早期偵測惡性腫瘤有重大的貢獻，此技術大幅降低國內發展 PET 設備成本，提升國際競爭力。國內有一團隊為國際間首度將螢光晶體用於車燈照明且已製作出半成品，其具有更好的散熱與照明，大幅提升駕駛安全性，並已有國際汽車大廠表達合作意願。

2. 產生二氧化碳促進血管生成加速傷口癒合之近紅外光感應技術

首創引入奈米粒子所具備的將近紅外光轉換成熱的特性，透過釋放二氧化碳氣體進行 Bohr 效應加速傷口癒合。Bohr 效應即為利用二氧化碳在傷口區域形成弱酸環境，進而增加傷口區域血液的循環與氧氣的供給，以達到加速傷口癒合的目的。此新型奈米生醫技術將可以應用於下一代免疫治療體系。

3. 領先全球之時空大尺度造山地質研究

深入研究西藏 - 喜馬拉雅和高加索 - 伊朗 - 安那托利亞這兩個當今地球上重要陸塊碰撞造山帶，並針對在中亞造山帶與東南亞地區顯著發

生的增生造山作用，展開重點對比研究，對整個亞洲的造山演化與地殼變動，乃至大陸板塊構造運動的重大基本議題，提供新的制約和解釋。

4. 搶救穿越5,000年的南科考古遺存

南科考古遺存作為世界南島語族起源與遷移的實驗室，考古隊已經進行 20 餘處遺址出土文物之整理與分析，也同時進行多學科的科研合作。經搶救出土之文化遺物、生態遺物及遺跡等材料數量以百萬計，涵蓋 10 個考古學文化期相，不僅提供 5,000 年以來人類在臺灣開發過程的資料，對於整個臺灣的史前史、亞洲和太平洋地區之人類史，提供許多關鍵性證據。

5. 導入人文及社會科學元素之新興科技創新營運模式

配合五加二產業創新與新南向政策，導入人文社會與商管研究，探討新興科技的創新營運模式，深化剖析科技與經濟成長背後對人文社會永續的發展關係，並以連結在地、關懷本土的精神，達到活化、創新、延展現有的科技產業發展模式，建構適合臺灣社會文化之永續創新營運模式。

環保署計畫利用光學法之優勢，開發無鎘量子點螢光探針，針對銅離子感測結果顯示其偵測極限可達 0.01 mg/L，且對環境水樣之感測結果優於市售比色法，並完成感測元件及光子晶體結構之螢光增強膜設計，有效提升螢光訊號強度達 10.5 倍，降低無鎘量子點材料之使用量，使未來銅離子感測應用更具便利性。

另外，建立多成分定性定量演算法之針對化學需氧量 (COD)、懸浮固體物 (SS) 的特徵波長及演算模型，分別可利用 250-300nm 與 310-800nm 之波段針對 CODs 與 SS 進行演算法推估，CODt 與 CODs 之推估誤差 <12%，SS 之推估誤差 <30%；針對演算法結果開發微型化廣範圍多波長 COD/SS 檢測平

台設計，其 CODs 與 SS 之推估結果與桌上型紫外線 - 可見分光 (UV-VIS) 光譜儀所建構之演算法結果接近。

同時以電化學為原理，分別開發出網版式電極與微型化感測晶片，在網版式電極部分，針對重金屬銅與鋅之分析技術平台，檢測濃度範圍可低於放流水標準 (Cu^{2+} : 3 mg/L; Zn^{2+} : 5 mg/L)，而以恆電位法開發之微機電感測模組，在銅標準品濃度 1~10 ppm 具有良好之靈敏度；而微型化感測晶片則分別利用銻錫氧化物薄膜與鉑金屬電極作為酸鹼值、電導度及溫度感測元件，其測量精確度分別可達 ± 0.1 pH、 $\pm 5\%$ EC 及 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。

(二) 國際合作

為拓展科技國際化合作交流環境，提升我國能見度，科技部推動科研人員參與學術 / 科技組織活動，出席國際學術會議與舉辦國際學術會議，同時亦鼓勵邀請國際人士來訪，促進國際交流與合作，進而厚實國際合作人才，深耕國際化環境之基礎。此外，透過簽署協定或了解備忘錄鋪建雙邊國際合作架構，針對優先推動領域，協議共同出資，以促進研究人員雙向互訪交流，並共同辦理主題型研討會媒合雙邊國際合作研究計畫。

在運用各種國際鏈結活動強化研發合作與人才培育方面，除與先進國家深化科技合作外，亦配合新南向政策擴大與東南亞重點國家深耕雙邊與多邊科技合作平台，並適時提高共同研商互利互惠之跨國合作。期使臺灣科技研究水準與科技先進國家接軌，並與新興國家共同合作開發新領域，以提升我國在國際上之競爭力。

科技部為積極開拓國際科技合作夥伴，提供多元化補助管道，致力提升國際科技合作之實質成效，並因應全球化趨勢調整設置於亞洲、美洲及歐洲之 16 個科技組，組成全球科研聯絡網，蒐集各國科技發展資訊以利掌握新合作契機。目前已與 43 國及 3 個國際組織簽署 119 項合作協定、備忘錄或其他合作文件。

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。中研院長期且制度化的代表國家參與眾多國際學會及跨國合作計畫，吸收與分享新知，並發表卓越研究成果，以及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。未來中研院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。現階段具代表性之合作成果略述如下。

1. 數理科學方面

中研院與歐洲、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，未來將繼續支援 ALMA 的運轉、發展科研計畫，並繼續參與 ALMA 的儀器研發計畫。與德國布萊梅大學合作參與 EMeRGe 的亞洲分支計畫 (EMeRGe-Asia)，研究臺灣和鄰近海域 (東海、南海) 上空的空氣污染問題，探討巨型城市空氣污染物的傳輸與轉化，以及對大氣組成與空氣品質的影響。

2. 生命科學方面

中研院成為美國癌症登月計畫 (National Cancer Moonshot) 之合作成員，與多國攜手合作，運用嶄新的蛋白基因體學策略進行大規模癌症病人分析，鎖定本土重大癌症納入「生醫產業創新推動方案」，為國人提供解決重要疾病的線索，加速精準醫療的推動；參與「亞洲世代研究聯盟」，投入國際生物資料庫跨國研究合作計畫，探討慢性疾病發生原因，近年的重點在探討飲食與體重對癌症發生的影響。

3. 人文社會科學方面

中研院加入由聯合國 (United Nations) 的 DESA (Department of Economic and Social Affairs)，以及多倫多大學共同籌辦之 Project Link 跨

國合作計畫，提供預測數據並分享模型建構的經驗與當前經濟議題看法之交流。與南韓漢陽大學合作推動臺灣與南韓「殖民地的比較研究」計畫。與美國匹茲堡大學、日本國立島根大學、北京大學合作出版會議論文專書，針對華人社會醫療發展特徵，增邀相關作者編成中文論文。

文化部長期扶植黃翊工作室創作科技藝術作品，繼《黃翊與庫卡》受到國際肯定，其新作《地平面以下》，與荷蘭合唱團及日本國際音像大師黑川良合作，結合虛實疊合投影、馬達動力裝置及數位影像製作等，獲得 ISPA 表演藝術年會年度表演藝術新作，於澳洲墨爾本向各國會員與策展人呈現並簡介新作，獲得許多國際巡演邀約。

（三）人才培育

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、科技及人文社會的人力資源庫。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」為推動策略，並推動多項科技計畫，培養學術研究、產業升級及社會創新所需人才，以朝向「科研創新轉化」、「永續綠能環境」、「產業科技加值」、「幸福多元社會」為目標，進而達到我國科學技術發展政策「以智慧科技打造永續成長的幸福社會」之願景。

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」與「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、實踐及推展，於各

重點領域(包括人文社科、科技、數位教育、環境永續)，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、前瞻及跨領域人才需求、教學改進與創新等，預為準備與鋪路，並期作為種子奠立基礎，進而擴散推廣。其執行方式均以國家社會整體發展為中心思維，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、種子師資培育為執行重點，為相關人才培育或制度提供良好的基礎與模式。

學術研究的發展，並非一蹴可幾，需要科研人員經年累月的投入與付出，方能獲得傑出的成就。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。因此，中研院除了營造適於從事研究之環境以培育高素質研究人員外，亦積極留用與延攬優秀人才。以培育優秀、具國際一流水準的博士後研究學者為重點，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突破達世界水準，也給予年輕優秀研究人才希望，指引其邁向學術頂尖之路。

科技部在人才培育的規劃可分為人才延攬及培育國際研究人才。

1. 人才延攬

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科技人才，科技部持續補助延攬國內外客座人員、博士後研究人員、研究學者，主要成果簡述如下：

- (1) 透過講授先進專業課程，強化學研機構師資，透過參與專題計畫討論，提升學生素質與強化外語能力。
- (2) 經由研究計畫之執行，親自傳授研究經驗，將研究成果發表於著名

國際學術期刊，提升我國之國際能見度。

- (3) 提高國際科技人士來臺訪問與外國學者來臺參與研究之意願，有助於提升我國國際學術能見度。
- (4) 參與國內學者之研究專題，有助國人投稿國際頂尖學術期刊之被接受度，更甚者願主動在國際學術組織幫忙為我國發聲。
- (5) 藉由延攬來提升新興領域課題之研究，以補充國內新興領域人才之不足。
- (6) 補助博士後研究人員參與研究計畫，紮根研究能力。

2. 培育國際研究人才

為強化我國研究人員的全球化能力與競爭力，並與世界各先進科研領域接軌，科技部持續補助國內專家學者出席國際學術會議、國際雙邊科技合作與人才交流、遴選優秀人才至國外優質研究機構進行培育等等，以下將略述科研補助的主要成果。

- (1) 為提高我國學術研究之國際地位，補助國內專家學者出席國際學術會議發表研究成果，鼓勵我國科研人員出國交流，106 年度共補助 1,110 件。
- (2) 因應國家科技發展，加強國際雙邊科技合作與人才交流，補助科學與技術人員赴國外大學校院、科研機構進行短期研究，106 年度共補助 222 人。
- (3) 為強化我國在特定專業領域之影響力，補助團隊參與國際學術組織主辦之會議，進而爭取成為國際學術組織理監事會或委員會等重要職位，以提升我國在該領域研究成效與國際影響力，106 年度共補助 38 個團隊。
- (4) 依據國內未來發展所需之關鍵科技領域，特別遴選優秀人才至國外

優質研究機構進行培育，以促成我國科技創新水準之躍升。106 年度新補助 11 個團隊，前往包括日、澳、德、法及美等國不同的頂尖大學或國家級研究機構合作研究，研習領域涵蓋基礎與應用科學等範疇。

- (5) 為拓展博士級人員國際視野，培養創新思維，推動「補助博士生赴國外研究」與「補助赴國外從事博士後研究」(千里馬計畫)，106 年度補助國內博士級科研人才赴國外從事 6 個月至 2 年之研究，共補助 215 人。
- (6) 為鼓勵年輕研究人員及早參與國際學術活動、培養國際經驗、汲取科技新知，科技部鼓勵研究生出席國際會議發表研究成果，以增進國際交流經驗，106 年度共補助 2,850 人。
- (7) 為拓展國內產學研各界之國際視野，推升我國尖端科技領域之研發能量，科技部於 106 年度首度規劃試辦「尖端科技研習營計畫」，首場以「人工智慧」為主題，各界報名踴躍，共 80 名學員參與，共同激盪創新思維。

二、產業競爭力

面對全球化與科技的瞬息萬變，科技研發與創新能力已被視為產業進行全球競爭的基石，科技研發活動有助於知識與技術之傳遞、優化產業之競爭力及促進經濟之發展，並成為我國在國際競爭中取得一席之地的關鍵要素。各主管機關以推動科技研發創造知識傳遞、技術創新、產官學研各領域的交流與合作，輔以政策鼓勵創新創業，發展產業多樣化，並提升我國產業的領導地位與擴大就業。

(一) 促進產業成長

因應經濟新情勢與產業發展需要，經濟部以「打造臺灣經濟發展新模式，

推動產業轉型、升級與創新」作為整體發展願景，積極投入產業技術研發與創新，協助我國產業從追求效率為主的生產導向階段，邁入知識經濟為主的創新導向階段，期能為我國產業科技奠定核心競爭基礎，進而帶動產業升級、轉型及成長。106 年度具體成果與效益，列舉如下：

1. 推動產業創新研發

運用補助計畫，鼓勵法人研究機構投入創新技術研究與發展，並以研發成果移轉、產業技術輔導及委託研究等方式，促成產業群聚之形成，同時積極輔導我國傳統產業與中小企業，以帶動廠商投入技術研發與創新之意願，進而提升國內廠商投資與生產。

- (1) 106 年度共計獲得 1,692 件專利、進行 1,141 件專利應用及 1,095 件技術移轉；並帶動 2,979 家廠商促成 3,087 件投資案件，創造投資額共達 591 億元，平均每投入 1 元科專經費可帶動 4.35 倍的廠商投資槓桿效果，進而衍生產值達 941 億元。不僅對國內經濟發展有所貢獻，亦適時因應產業環境變遷調整策略，協助企業在變動環境中仍能穩定發展，並持續進行研發、投資等相關活動，以維持企業成長之動能。
- (2) 以「推動石化產業投入高值化發展，提升產業研發投入比例」為例，經濟部已建立石化核心技術平台，並積極與石化、化工相關業者進行連結與合作，累計帶動石化與化工相關業者逾 150 家次參與新產品研發，協助我國石化與化工產業研發比率自 0.58% 提升至 1.08%。其中，高效能氫化觸媒製程研發平台已帶動 10 家以上石化與化工廠商投入新產品研發，除協助國內業者突破 Eastman、SK 及 BASF 等國際大廠技術壟斷與專利限制外，並促成國內某石化大廠規劃萬噸級功能性聚酯關鍵中間體商業化量產製程、低壓與無鄰苯二甲酸鹽 (Phthalate-free) 之環保可塑劑氫化製程，進而投入試量產開發，帶動相關中間體料源附加價值提升 30% 以上；在成功量產後，預

估可提升我國環保可塑劑、環己烷二甲醇 (CHDM) 等相關中游衍生產品產值約數十億新臺幣，並衍生聚酯產業高階耐熱、安全、耐化容器，以及無毒環保可塑劑之聚氯乙烯 (PVC)、聚乙烯醇縮丁醛 (PVB) 等相關下游產品應用超過新臺幣百億元以上的產值。

2. 加速國內行動寬頻服務與產業發展

運用補助計畫，鼓勵國內業者結合地方政府於全國各縣市 (含離島) 共同投入 4G 行動寬頻應用服務，以全國作為試煉場域，帶動資通訊產業進行跨業合作，擴大投資與服務驗證，並持續加速國內 4G 環境普及化，促成跨領域 4G 整合服務。

- (1) 推動電信營運商 (中華電信、遠傳電信、台灣大哥大、亞太電信等)、服務提供商 (遠流出版社、巨匠電腦、高雄捷運等) 及系統整合商 (神通、國眾、資通等) 超過 100 家國內上中下游業者進行跨業合作，分別投入智慧育樂、金流、交通、健康、安全及物流等 6 大應用服務試煉，達成 4G 相關應用服務逾 200 萬營收用戶，智慧城市衍生商機逾 300 億元，並促成國內 14 縣市入圍國際智慧城市評比 (ICF)。
- (2) 以遠傳電信與臺南市政府合作投入之「文化首都 4G 智慧城市計畫」為例，該計畫係結合臺南市原有施政計畫，發展多元便利行動智慧生活，其重點應用包含：
 - 智慧營運中心：建構客製化智慧儀表版資訊平台，以視訊化資訊提高地方政府治理效率。
 - 即時水利防災：建立 48 處 4G 行動化水利資訊即時通報服務點，讓公部門單位得以提前應變，降低災損機率。
 - 全方位智慧交通：整合 400 台智慧公車與 900 個智慧站牌，提供 4G Wi-Fi 上網服務，並於車站與站牌間設置低功率藍芽訊號發射器 (Beacons)，以即時發布交通旅運訊息。

- 開放行動學習：與當地 11 所國中小種子學校合作，讓老師可在雲端開設課程，並利用影音功能記錄課程內容。
- 智慧健康社區：共計設置 330 處智慧健康小站，連結臺南新樓醫院等在地診所，推動居民健康管理。
- 智慧旅居生活：結合 4G、在地故事影音、電子優惠券及逾萬顆低功耗藍芽訊號發射器 (Beacons)，建立網實合一商務模式，共計逾 1,000 家商店參與。

3. 推動跨境電子商務與新興商業模式

- (1) 持續協助奧丁丁於馬來西亞、Mamibuy 於印尼落地經營，並帶動博客來、uitox、台貿、Rocketindo、大樹藥局等合作廠商跨境銷售額高度成長。
- (2) 協助物流業者朝科技化與國際化進行技術升級與轉型，促成物流服務投資金額達 9.86 億元。
- (3) 協助國內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案，帶動臺灣餐飲產業之服務創新能力，並辦理國內外展銷活動，促進商機帶動民間投資 56.47 億元。以弘爺國際漢堡為例，透過整合店家門市點銷售系統，提供線上點餐、支付及線下取貨等行動支付消費方式，106 年度已初步導入 25 家門市，預計 3 年內擴散至 500 家門市，並將此一模式複製於馬來西亞。
- (4) 引導國內生活服務業者以科技帶動產業朝向服務創新加值發展，輔導洗衣、美容美髮、居家清潔、餐飲、寵物美容、居家修繕等相關生活產業業者導入科技化應用，同時運用科技扶植新型態生活服務，如：停車位共享、場地空間共享、藥師到府服務等，在全臺 18 個縣市，累計 3,037 間店家或服務提供者導入新的創新應用，引

導業者投資近 2,000 萬元，創造 9,181 萬元直接產值，總計帶動服務體驗人次達 24.5 萬。

- (5) 鼓勵新創團隊將其創新服務應用於零售、觀光、旅遊、餐飲、電子商務等行業，共計形成 3 件示範案例，創造 6,002 萬元營收；另協助新創團隊與實體業者合作，創造 105 萬元營收。

4. 創新創業育成，扶植中小企業

- (1) 配合我國創新創業政策與新南向政策之發展，提供我國中小型企業有關產業發展、輔導策略及法規調適等內容研析與服務，並提出具體可行推動作法與政策建議，包括：
 - 提供「法規釐清諮詢服務」與「企業新創實驗特例」兩機制。
 - 「車輛共乘平台分攤油資及過路費用」釐清案。
 - 「社團法人發起社會創新型閉鎖性股份有限公司」實證案。
- (2) 藉由「建構產業加速生態系」、「提倡企業大小攜手」及「促進國際深度連結」三大策略，促使國內創業生態系國際化、吸引更多企業參與新創及強化國際連結，逐步帶動國內創業生態系朝目標邁進，藉由補助 68 所育成中心，協助培育新創及中小企業，106 年度共計培育 1,664 家企業 (含新創企業 1,059 家)，其中上市櫃企業 9 家。
- (3) 辦理募資輔導、媒合會、國際天使與早期投資峰會等協助新創企業活動，促成早階投資或募資案件，協助國內資訊軟體、旅遊科技、新聞媒體等新創產業之發展，使其順利取得投資資金。列舉重點廠商如下：
 - 關鍵評論網：經由參加「國際天使與早期投資峰會」閃約活動，以及業師輔導協助，為其引介投資人並進行媒合。

- 曙客股份有限公司：安排專家給予商業計畫 (BP) 指導，並經由參加「國際天使與早期投資峰會」閃約活動與媒合會後，獲得「中華開發創新加速基金」獨家投資。

科技部為促進科學園區創新轉型，引進多元新創產業與因應實務運作之需，推動「科學工業園區設置管理條例」修正草案，放寬可進駐園區之組織類型、資格條件，不限於以公司經營之事業，使有限合夥等新型態商業組織均得進駐園區，將更有利於園區走向通訊知識服務、數位內容等軟體產業發展，吸引新創公司增進園區創新動能，聚集更多元之技術、創新研發及提供廣泛之服務態樣，以強化園區環境管理，提升園區使用整體效能，也更利於產業進駐。

在生醫產業發展方面，我國為因應高齡化社會的發展趨勢，促進生醫產業發展，並提升國內經濟與國人健康福祉，政府推動生醫產業創新方案，其目標在於完善產業生態體系、整合創新聚落，並連結國際市場，期能建置臺灣成為亞太生醫研發重鎮。衛福部依其施政目標針對生物製劑、醫藥與醫材研發投入大量資源，以下將列舉 106 年度主要的亮點成果：

1. 生物製劑

- (1) 卡介苗：配合疾管署進行製程再優化，已完成 9 批次半製品與 3 批次成品製程。
- (2) 抗蛇毒血清：配合疾管署完成鎖鏈蛇抗蛇毒血清之委託製造藥證變更，並完成 3 批次出血性及 1 批次百步蛇抗蛇毒血清共 3,005 盒封緘檢驗，並交付予疾管署。
- (3) 流感疫苗：完成 6 批次 H7N9 流感疫苗成品安定性試驗，所有檢測結果均符合法規標準，完成文件簽核交付廠商；廠商以製備之疫苗完成第一 / 二期臨床試驗，獲食藥署審核通過完成試驗。已與技轉廠商洽談後續臨床試驗疫苗製備計畫。

- (4) EV71 疫苗：持續執行產學服務共 2 案，包括配合廠商通過生物反應器製程之食藥署 PIC/S GMP 例行性查核、完成成品安定性試驗。另簽訂兩件新案，並輔導廠商開發疫苗、配合廠商製程確效完成 Residual DNA 檢測。技轉廠商之第二期臨床試驗，其中一家廠商已獲食藥署審核通過完成試驗。
- (5) 製程演練：為因應可能的流感威脅，於 106 年完成生物製劑廠產線空調驗證與儀器校驗確效，並以 H7N9 流感疫苗為標的執行製程與品質檢驗演練，並行測試製程參數，作為精進製程與未來其他新型流感疫苗開發之參考，可維持常規生產能力，亦可精進緊急疫情生產能量。
- (6) 開發 E. Coli-based 重組次單元與脂蛋白合成技術，生產之 B 型腦膜炎 (MGB) 疫苗已通過第一期臨床試驗 IND(國內次單元疫苗第一案)；後續將以此技術協助研發部門開發新型疫苗，已完成 GMP 等級生產用細胞庫。

2. 新穎標靶之創新藥物研究與開發

- (1) 癌症 / 癌症免疫療法研發標靶 -Indoleamine 2,3-dioxygenase (IDO)：已自合成的七十多個化合物中篩選出數個活性佳的化合物，部分已結晶出標靶與抑制劑的 x-ray 晶體，刻正進行結構分析。
- (2) 止痛類研發標靶 - μ -opioid receptor (MOR)：已建立一 stable cell line，並建立 receptor trafficking assay，供藥物篩選。目前已篩選 600 個天然物，並發現三個結構類似的化合物具備高度活性，正嘗試修飾化合物並進行動物確效實驗。
- (3) 感染症研發標靶 - 抗甲氧苯青黴素金黃葡萄球菌 (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)：持續進行化合物合成與篩選，現已得到對抗藥性金黃色葡萄球菌之最小抑制濃度 (MIC) 可達 0.25 μ g/

mL 之化合物。並且完成 in vitro 與 in vivo 生化數據檢測平台的建立，包含了檢測金黃色葡萄球菌菌株的抑制效果平台與疾病動物模型 protocol 的建立，藉由可靠的生化數據檢測平台便可以有效率地篩選出潛力化合物。

- (4) DBPR117 為應用於癌症、神經損傷及記憶退化之新一代生物藥研發計畫下，所產出之臨床前候選發展藥物，此藥物為抗 R- 脊椎蛋白 3(RSPO3) 單株抗體，經由抑制 RSPO3-LGR signaling，可有效降低 Wnt 下游訊息傳遞，有效抑制腫瘤細胞生長。
- (5) DBPR216 為以 c-kit 酪胺酸激酶為標的，治療胃腸道基質瘤 (GIST) 與急性骨髓性白血病 (AML) 的新藥候選藥物。

3. 生醫材料開發

- (1) 過度表現胰島素生長因子-1 增強老化骨髓間質幹細胞之成骨能力。根據實驗數據顯示，IGF-1 可提升骨髓間質幹細胞有絲分裂活性和增加分化成硬骨細胞之潛能，然而其能力隨衰老而減弱，而較高劑量的 IGF-1 增加了老年人的骨髓間質幹細胞的增殖率和成骨潛能；未來將可應用於修復老年人大規模骨骼損傷，為高齡化社會提供創新、安全、有效之骨移植材料。
- (2) 利用中孔洞奈米粒子作為固化劑搭配市售之減肥藥物，有效解決藥物所引起的副作用，如：脂肪痢或油便等，有效降低患者在生活上的不便性，研發成果已獲得專利。
- (3) 「Targeplatin™」，不會發生如「順鉑」的活氧化物 (Reactive Oxygen Species, ROS)，由於限制活性氧的生成 (備註：已知 ROS 會引發細胞自噬 (Autophagy)，進而引發抗藥性)，使得「Targeplatin™」不易產生如「順鉑」抗藥性的問題，這項發現有助於「Targeplatin™」在抗癌藥物的發展，因為目前在進行臨床試

驗的「順鉑」相關的奈米藥物，將會有來自「自噬效應」所產生的後天抗藥性。

- (4) 研發利用黏膜性載體 (腺病毒載體 Ad)，有別於過去滅毒性腸病毒疫苗，Ad-VLP 疫苗是一個新的技術平台，利用腺病毒載體攜帶不具毒性的腸病毒類病毒顆粒，並能幾近真實的呈現抗原型態供免疫系統辨識，引發正確的免疫保護作用。研發團隊運用全球首創，符合人體病理反應的腸病毒感染實驗動物模式 hSCARB2 基因轉殖鼠進行試驗，準確測試 Ad-VLP 疫苗效力，並成功技轉聯亞生技開發股份有限公司 (簡稱聯亞生技)，由聯亞生技進行後續開發。藉由此技術建立之合作模式可加速產品開發上市時程，適用於具有高度時效要求的新興傳染病疫苗研發，獲選入圍 2017 臺北生技獎「技轉合作獎」銀獎。

在文化產業方面，文化部持續協助我國文化軟實力產業設備與技術提升、產製原創文化內容，以文化力滲入大眾傳播媒體，以文化經濟的創新導向，為臺灣產業發展開創新興的可能性。為持續協助產業發展，促進產業升級與轉型，文化部積極投入產業技術的創新研發與內容產製，並產出具體成果與效益如下：

1. 輔導流行音樂業者結合數位影像科技製作影音短片補助計畫，強化影像與音樂結合之多元化影音產品產製，成功引導流行音樂業者運用包含透過3D立體全息投影、3D動畫特效、VR虛擬實境(Virtual Reality)、光影特效、影像行動裝置APP與流行音樂結合等多種技術，達到運用視覺特效提高影音短片之可見度。應用4G行動寬頻網路特性，以流行音樂為主軸結合跨領域元素，企製具創意、即時、互動、多視角等特色之新型態流行音樂節目，產製多元線上節目內容，透過在影音平台上架，提供國內、國際觀眾點閱，創造131萬4,152上網瀏覽人次，擴大流行音樂影響力，以助流行音樂產業升級。

2. 藉由推動4K拍攝與後製技術整合與國際影視音新技術接軌，提升國內影視製作水準，提振國內製播環境的士氣，形成良性且有正向的結構性改變。同時輔助電視業者產製具即時、互動、參與、分享、多視角等特色之新型態影視節目，引導內容產業界與相關資通訊業者合作，提供觀眾行動寬頻影音服務，並帶動內容製作業者開創新興節目模組(Format)與企製流程，俾於數位潮流下順利轉型，並與資通訊業者或影音平台業者進行跨業合作，除利用新興科技創新節目內容外，亦規劃各種創意行銷策略及商業模式，將能充實我國OTT內容質與量，有助我國內容產業企製新型態影音內容、開發新興商業模式，並提高產業競爭力。
3. 「國際合製」通往國際市場，如《通靈少女》成功落地亞洲23個地區國家，同時透過「HBO GO」線上影音的模式，更擴大其收看觸角。亦與臺灣以外的影音串流平台洽談，如與Netflix洽談《麻醉風暴》、《一把青》等劇上架，並於新加坡MediaCorp無線電視臺、Singtel Global Private Limited、馬來西亞Astro集團、東森美洲電視，上架《水果冰淇淋》、《一把青》等節目，推廣我國影視文化。
4. 結盟「美術」、「文創及藝文園區」、「表演藝術」、「歷史博物」及「藝文電影」等五大藝文產業範疇活動，透過「藝文存摺」平台整合行銷，聚焦館所主推之藝文資訊，亦同步開發藝文人口串流，提升合作館所潛在客群，促進文化多元與帶動藝文加值生態鏈。

在促進觀光產業發展方面，客委會運用「樂活客庄4G應用服務計畫」，期能透過整合客庄休憩資源、完善客庄物聯網環境，以及建置整合旅遊、交通、消費等資訊為導向之整合多媒體行銷服務平台，並導入電子套票、大數據及金、物流等技術功能，以科技帶動客庄觀光消費之發展，協助客庄偏鄉特色產業升級。

(二) 提升產業領導地位與擴大就業

為提升我國產業領導地位，經濟部除積極投入創新研發活動外，亦加強推動國際合作，尋求技術與我國產業互補之國際夥伴，藉由與國際產、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，提升我國產業領導地位，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。106 年度亮點成果，列舉如下：

1. 建立雙邊或多邊合作關係拓展外銷市場，提升國際影響力

推動法人研究機構進行國際合作開發與技術引進件數分別為 28 件與 5 件，並與美國、日本、加拿大、德國、荷蘭、澳洲等國家均有建立國際合作網絡，相關合作金額約達 3,500 萬元，帶動產業布局全球與開拓國際市場商機，進而促進相關產業就業人數約 7,500 人。

2. 透過國際推廣交流活動與新媒體管道，擴大行銷臺灣智慧城市關聯產業

搭配世界資訊科技大會 (WCIT) 國際資通訊科技展會平台，實際展示我國 4G 智慧城市服務，期間共計邀請 377 家協力廠商與相關單位，包含中華電信、巨匠電腦及宅妝等，並以國家形象、創新創業、智慧產業及國際鏈結等主要內容，搭建 691 個亮點展位，以展示我國在智慧醫療、智慧交通、智慧城市、智慧教育、智慧安全、物聯網及工業 4.0 等相關領域，共計 185 項先進研發成果。

3. 致力於中小及新創企業法規鬆綁與革新，以提升產業領導力與擴大就業

(1) 租稅優惠：企業投資新創事業達一定金額者得享有租稅優惠，以降低新創投資風險，並且鼓勵持有資本的企業投資新創事業。進駐國際新創育成園之新創事業，得享有研發服務收入與關稅等相關租稅優惠，以降低其初期營運成本、鼓勵其進行更多新創研究。

(2) 新創實證：進駐國際新創育成園之新創事業經申請核准者得於園內

從事創新產品或服務測試，並受相關法規適用的排除，此外，其在園內供研發測試之貨物、機器或設備，皆得免驗與緩課稅。

- (3) 單一窗口服務：為便利進駐事業與新創人才之生活、事業營運及其他機能，國際新創育成園將提供單一窗口服務，便利的一站式設計將提供金融、醫療、生活機能及相關公部門協助與諮詢。

4. 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或維持就業人數 27,374 人；同時藉由建構創業加速生態系、二代傳承新創、促進國際深度連結等措施，協助創育機構轉型升級，並以推動二代傳承企業在既有產業或跨產業串連、創業家簽證之推廣等作法，提升產業領導地位與擴大就業。

5. 促進中小企業海外成長新機

以辦理餐飲業國際展店經營培訓課程為例，該計畫協助企業培育國際展店人才與建立快速擴點模式，以擴大人力需求，並提振我國餐飲產業競爭力，新增就業達 15,861 人。

科技部透過落實學術界先導性與實用性技術及知識應用研究，整合運用研發資源，發揮大專校院及學術研究機構研發能量，結合民間企業需求，並鼓勵企業積極參與學術界應用研究，培植企業研發潛力與人才，增進產品附加價值與管理服務績效，以擴大、活絡就業市場。此外，科學園區之發展模式與管理經驗，亦為各國學習、交流之標竿，近年更為東南亞國家學習與交流之重點。對於近年崛起之新興產業聚落，除可參酌國際園區發展趨勢與我國科技相關產業之關鍵角色，以及產業可藉由與科學園區之分工，形成產業上、下游供應鏈，發揮產業鏈群聚效應，提升產業競爭力，二者相輔相成，屆時亦有合作之機會。

三、美好社會

科技研發的目標之一在於增進人民的福祉、提升資源與能源的使用效率、因應全球的重大議題，以及創造永續的生活環境。而科技研發對社會發展的貢獻與推動知識發展相同，都是以十年磨一劍的長期努力與淬煉，才能擴散到各個層面。各主管機關依據其施政目標所推動之科技研發，因施政方針的差異，其研發的社會貢獻也會有所不同。

(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。為規劃適合產業發展之政策，就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。另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與健康平均餘命等指標，供為強化高齡健康、減少照護負擔及失能之實證基礎與政策支援之數據蒐集。

家庭為社會運作之核心組織，許多照顧或救助措施亦多以家庭為對象，希望透過縮短家庭間之落差，帶動社會和諧與國家進步，故衛福部透過各類資訊之整合分析，將經濟與社會條件相對弱勢之家庭予以更清楚之界定，並充實相關基礎統計。

在科技研發方面，衛福部成功建立病媒病毒多重聚合酶連鎖反應檢測平台與抗蛇毒血漿病毒等檢驗技術，完成長照機構結核病防治模式與二線藥物安全監測系統之建置，並訂定多項醫療感染管制推動策略與訓練課程等，期以即時、正確且完善之全面性防疫工作，讓防疫更加切中目標，提升施政績效，並制定健康促進為導向之重要防疫政策。106年度主要成果略述如下。

1. 強化全人健康促進監測與介入研究：完成「國民健康訪問」、「國民營養健康狀況變遷」及兒童青少年世代追蹤等全人健康促進監測調查，辦理高齡營養狀況、老年症候群研究及發展營養風險篩檢工具。

2. 完成臺灣GIS致胖環境監測系統應用及趨勢分析，並建置全國各縣市肥胖率預測模式。持續研辦以提升癌症診療品質，研創癌症早期篩檢策略。
3. 推動活躍老化研究與政策轉譯：完成我國活躍老化現況與問題分析、中高齡健康照護發展應用及高齡友善環境評估等多項研究，並加強跨學門領域產官學研對話與政策轉譯。
4. 為完善社會福利服務體系，切合人口結構變遷與社會需求，105年度已完成多元社區照顧關懷據點服務模式檢視與展望研究，建置長期照顧應用資訊網。於106年度強化全國身心障礙福利資訊整合平台功能，整合身心障礙者鑑定與需求評估管理系統、身心障礙者各項福利服務管理系統及身心障礙者生涯轉銜個案服務資料管理等三大類型系統，使全國各地方政府對於身心障礙者所提供之個案管理服務得以有一致性且完整之服務歷程，提高公共服務效益。

(二) 食品安全、永續農業及生物經濟

1. 食品安全

科技部運用國人經食品攝取有害物質之研究分析，以及建置健康風險評估核心研究，提升食品安全資訊之透明化，食品業者也將有科學化數據可依循，除能減少業者的損失，更提升國人對於食品資訊的信心；又，輔以開發減少使用添加物與加工污染物之技術、建立產品保存期限的預測模式及建立原料履歷檢驗方法等之研發成果標的，加以把關與監測，減少業者負擔，讓食安相關產業供應鏈透明化之產業經濟與社會效益皆有提升。在其對應的學術成就方面，共組成 11 組(含以上)系內、校內、跨校或跨組織合作團隊及 35 個實驗室團隊，累計已發表 107 篇相關之期刊論文、專書論文國內外各 1 篇、4 件專利申請中、8 件專利已獲得。

為落實前端源頭安全管理，農委會推動強化食材登錄與驗收作業，導入「農產品安全生產追溯體系」至校園生鮮食材採購必須具備的身分。自 105 年度起，學校午餐中生鮮農產品源頭管理，由農委會擔起安全把關之責。農漁畜產品供應的安全性直接影響學童身心發展，為聚焦校園午餐的食安管理，農委會以「營造安心、放心、貼心之校園午餐生鮮食材安全供應鏈」為目標，運用農產品安全生產之新概念與新技術，從醫藥檢技術輔導校園午餐生鮮食材源頭端之安全生產與使用在地食材，導入高通量與客製化的化學分析檢驗技術，建構校園午餐農安監控與供應體系，並推廣應用與資訊整合，期能打造校園午餐透明的供應鏈資訊與國產生鮮食材品質之安全資訊，達成校園午餐生鮮食材安全供應與品質監控的軟硬體整合，提升家長對校園午餐品質的信任度。

農委會並自 106 年起執行全程 4 年之「因應食安五環建構校園午餐之農安監控及供應體系－健全科技支援體系」科技綱要計畫，以「健全校園午餐食材源頭生產體系」、「強化校園午餐食材之優質品管體系」、「建構農安即時情資雲端平台整合食材安心供應」為三大策略主軸。

第一主軸強化校園午餐食材蔬菜常違規種類之生產農戶輔導，依區域分配作物別，並完成 10 種作物防治用藥資料彙整，提供農友防治時選擇藥劑種類之參考。已完成約 144 位不同作物生產農戶訪談與輔導，包括葉用甘藷產銷班 2 班，小葉菜類 2 班及百香果 1 班。輔導之作物農藥殘留檢測採樣共計 176 件，合格率为 91.5%。

第二主軸檢討校園午餐常見食材缺乏容許量標準，針對農藥殘留標準進行田間試驗，相關資料期能用以制定合理之標準；另一方面，缺乏快速且便宜的現場檢測技術，則開發高通量、高效率的拉曼光譜農藥殘留檢驗技術，106 年已實際應用於紅豆使用落葉劑的篩檢，正持續開發豆菜類、葉菜類及果菜類檢驗方法，未來可提供源頭業者自主管理，即時篩檢違規產品。

此外，為補足校園午餐食材在保存期限、檢驗技術及背景監測資料之缺口，以冷凍豬肉與冷凍雞肉為主要探討項目，分別就不同之凍結方式、包裝形態、儲存時間等影響因子進行相關分析，評估產品變劣之可能因子(包括感官品評、生菌數、大腸桿菌群等)，以提供業者作為保存條件之參考，106年調查顯示豬前腿肉冷凍貯藏超過1.5年，其氧化酸敗指標上升，品質開始變劣；水產品較畜產品易腐敗，進行不同溫度之貯藏試驗以測定其鮮度品質指標的變化，顯示4種魚片(鬼頭刀、巴鯉、黃鰭鮪、皮刀魚)於4°C冷藏第6日時其揮發性鹽基態氮數值超過20mg/100g，已逾新鮮範圍，貯藏試驗期間，4種魚片之總生菌數均於第7日超過衛生標準。此外，亦針對飼料重金屬含量進行背景調查及水產品生產環境有機汞與無機砷安全背景值之監控與風險分析。

第三主軸為建構農安檢驗情資平台，由於校園午餐檢驗資訊常存有整合與串接不易之問題，因此藉由整合農水畜檢驗資訊與相關系統，並與教育部食材登錄平台介接，以利即時提供檢驗資訊。此外，藉由營養師等農安種子教師培訓與辦理相關推廣措施，透過「農安教育」推廣，傳達農安正確認知，促進資訊充分交流，達成並加強與校園午餐作業人員進行風險溝通之目標。

為因應新穎食品不斷推陳出新與科技所帶來的化學物質對環境衝擊之問題，衛福部提出食品危害辨識與食品安全評估執行策略，並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與管理政策、食品業自我管理與輔導機制，發展非目標物尖端檢驗科技，開發快速與多重檢驗方法，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與食品安全提升。

另透過食品安全巨量資料分析，強化各項食品相關資訊系統，精進食品監測體系與整合各部會署食品相關資料庫資訊，應用資通訊技術，

針對問題進行研析，以資訊化與自動化達到輔助食品安全預警，並且快速處理食品安全事件，回饋食品衛生安全維護與提升管理效率。藉由建置基礎環境以產生有價值之資料庫，並透過 ICT 方式落實民眾健康，同時運用智慧健康生活圈相關資料可回饋資料庫作為修正模型方向，讓民眾之健康往前邁進。另以臺灣優質醫療服務展示中心及其合作的醫療產業為主體，透過創新產品研發之推廣平台，行銷創新產品，創造出口產值。推動輔具服務資源整合，106 年度完成「輔具資訊整合平台」系統功能擴充，提供輔具服務單位運用該查詢服務記錄、統計分析及轉介等功能，發揮跨部會署資源整合之綜合效果。

此外，財政部為因應近年來社會大眾關心的食品安全與健康議題，強化商品流程溯源追蹤與跨域稽查整合計畫，以財政部財政資訊中心蒐集之電子發票、稅務資料及關稅資料進行整合分析，並透過大數據資料倉儲架構建置「食品(商品)流向追蹤查詢系統」，提供跨部會署機關針對食品(商品)產業稽查運用，經由營業人交易商品建立追蹤追溯機制，跨域提供主管機關協助強化食品安全防護網絡，運用本系統建立之商品供應鏈機制，亦能提供包含稅務審查運用及相關機關產業政策推動成效分析。

2. 永續農業

為因應氣候變遷對農業生產之衝擊，科技部運用技術創新與整體管理策略，發展農業所需之前瞻技術與產品。利用本土原生物種、微生物及藥用植物等自然資源或廢棄生物資源，研發具經濟價值農作物之生長添加物、飼料新材料及疫苗等非化學性促進農業生產之相關輔助產品，提高動植物之抗環境逆境與免疫能力，減少化學肥料、農藥或抗生素濫用，提高農產之品質和產量，保持自然友善的生態系統。

另推動農業生技前瞻研究計畫，並依據業界代表建議，計畫補助重點聚焦於育種，推動目標則在於建立業界與學界之溝通管道，彙整業界

提出具重要性與需求之關鍵項目，遴選學界具高度研發能力之研究人員進行研發，達到產業出題、學研解題的目的，促進國內農業生技之市場導向應用型研究，透過業界參與度的增加，縮小產學之間的落差。重要執行成果包含：

(1) 耐旱稻之研發

透過分子標幟輔助育種方式培育出耐旱粳稻 2 個。耐旱稻約可節省栽培灌溉用水 20-40% 且臺灣有 20% 水稻改種耐旱稻，因此利用耐旱稻每年可節省出 1-2 個水庫之水量，穩定臺灣水稻產業栽培生產與糧食安全供應，使得水資源易發生缺乏的臺灣得以永續經營。以 104 年缺水休耕面積 41,576 公頃計算，耐旱稻產值 13,096,440 千元。

(2) 蝴蝶蘭特殊花色與香味育種研究

利用屬間雜交與胚拯救技術，建立蝴蝶蘭新的育種方法，以創造新奇、多樣的蝴蝶蘭屬間雜交品種，促進臺灣持續掌握蝴蝶蘭品種優勢的產業發展關鍵。藉由蝴蝶蘭與其他蘭屬屬間雜交與胚拯救技術開發之蘭科植物新品種分別獲得 2015 臺灣國際蘭展 9 個獎項、2016 臺灣國際蘭展 8 個獎項及 2017 臺灣國際蘭展 9 個獎項的殊榮。

3. 生物經濟

農業生物經濟旨在以農業產業化為依歸，利用農業生物資源的特性或農業科技，開發農業產品與推動農業創新服務的一種經濟樣貌，包括其所引導而衍生的所有經濟活動，期建立新農業產業價值鏈，為農業永續發展奠基。農委會自 106 年起執行「推動農業生物經濟產業國際化與永續發展」計畫，稟「產業出題、學研解題」之精神，期以產學研聯盟方式凝聚產業力量，發展新創科技解決產業問題，執行主軸摘述如下：

(1) 農業基因體產業應用：加強農業基因體前瞻科技，擴大基因體技術的應用範圍，運用生物科技能量支持潛力產業，如：利用 SNP 分

子標誌圖譜與基因體檢測等新穎技術，可迅速建立農漁畜基因體資料庫與種原資料庫，將可協助傳統農業轉型為更精準的農業，有助於農民快速反映市場需求選育新品種，縮短飼養期與減少養殖成本，進而提供國民質量兼備精神之健康農產品。

- (2) 動植物新品種與種苗：推動動植物新品種與種苗國際化發展，結合國內育種人員多年之豐富經驗與新穎的分子篩選技術作為搭配，將大幅提升植物種苗育種效率與純度，如：藉由通過國際檢測標準 (TAF/ISTA) 檢測評比，提供純度高、性狀穩定之種苗拓展外銷市場，建構有國際口碑的產銷聯盟以擴大海外市場布局，以奠定我國於亞太種苗市場領先之地位。
- (3) 動植物健康管理：堅實動植物健康管理新系統推動，提供國人安全安心之農產品，如：透過擴充 GLP 毒理試驗服務量能，提升植物保護製劑安全性評估試驗效能，以篩選更安全的植物用藥；強化水產養殖生物製劑可降低海水養殖生物疾病發生率，並減少抗生素與化學物質的濫用，兼顧農產品質量及環境與食品安全。
- (4) 再生資材循環應用：發展農業副產品再利用技術開發與民生產品開發等高值利用，有效回收利用副產品並使廢棄物減量，達成永續農業發展願景，如：針對低利用度農業資材如果皮菜渣、水產廢棄物及畜產副產品等，建立符合法規之供應體系，以及供給符合國際規範要求之原料，打造安全、優質、平價且客製化之再生原料供應鏈，以協助國內業者研發高價再生循環應用產品，藉此提升經濟效益與增加農民收入。

除前述「推動農業生物經濟產業國際化與永續發展」外，農委會亦陸續推動執行「農業生產環境安全管理研發計畫」、「農林氣象災害風險指標建置及災害調適策略之研究」、「智慧農業 4.0」、「臺灣沿海藍色經濟成長推動計畫」、「農業資源循環暨農能共構之產業創新」等

多項競爭型計畫，以及延續執行農林漁牧科技發展、建構動植物健康安全防護網絡、提升森林及生物多樣性經營、坡地防災與保育科技發展等部會署基本運作綱要計畫。

就種原保存、農林漁牧產業環境永續經營、天然災害及疫病蟲害之風險控制與災損改善、農產品與食品安全、農業資源循環利用，以及環境資源永續利用與多樣化保存等多重面向，全方位建構我國農業永續發展之良好環境，期推動兼顧環境資源永續與產業多元發展之新農業，帶動農民收益增加，以達成「科技豐農」之農業科技施政願景。

(三) 創新、關懷與安全的社會

為持續提升衛生福利資料品質，完備衛福部衛生福利資料科學中心研究分中心各項管理機制，以達研究分中心永續發展，平衡區域研究量能，進而提升衛生福利政策品質與學術實證研究水準。106 年度主要執行成果分述如下：

1. 「建構國際級偏鄉數位資訊醫療照護網(4/4)」計畫

- (1) 數位資通訊建設：106 年建置花蓮市與玉里鎮等 2 家衛生所共用醫療資訊系統 (HIS)，以及南投縣 (魚池鄉)、高雄市 (茂林區)、屏東縣 (春日鄉)、臺東縣 (成功鎮、海端鄉、延平鄉、臺東市、太麻里鄉) 等 4 縣市 8 家衛生所醫療影像傳輸系統 (PACS)，並透過衛福部醫療影像判讀中心 (IRC) 系統與衛福部桃園醫院整合連線，106 年共支援判讀 17,177 件。
- (2) 遠距醫療與遠距健康照護：105-106 年與 8 縣市政府合作，針對糖尿病共同照護網血糖控制不佳個案，建立糖尿病個案與共同照護網醫護團隊的健康照護和科技整合服務模式，促進糖尿病個案自我健康監測與管理行為建立，總計收案人數為 11,030 人。依衛福部遠距健康照護資訊平台統計，截至 106 年 11 月，配合 103-106 年遠距計畫之推廣，計 9 萬 2,681 位民眾註冊使用，量測人次達 181 萬

8,336 筆。

- (3) 個人健康紀錄雲端：106 年度 352 家衛生所已經完全建置電子病歷互通閘道器 (EEC)(49 家山地離島偏遠地區衛生所與 303 家一般地區衛生所)，可以達成偏鄉衛生所與醫療院所間之醫療資訊流通，使偏鄉民眾在地獲得高品質、完整性之醫療照護服務。

2. 「建置優質照護服務體系(2/4)」計畫

- (1) 提供全國性家庭照顧者諮詢專線服務與照顧者互動平台網站維護，舒緩家庭照顧者之照顧負荷。
- (2) 評估原住民族文化敏感度對醫療照護服務之影響，建構原住民族文化友善之醫療照護服務模式，並建置相關效益衡量指標。
- (3) 探討身心障礙鑑定結果與 ICD-10-CM 之關係，完成 100 組常見 ICD 疾病組對應功能分布，並將之與一般特徵結合，建立預測模型，部分準確率高達 7 成。
- (4) 完成國際居家護理機構創新應用案例、盤點國內居家護理機構照護應用需求及提出國內居家護理機構照護應用建議與推動規劃策略。
- (5) 探討需要長期照護的病人出院後之居家醫療需求，以及社區醫療提供者提供到宅醫療之意願與困難，並提出政策建議。
- (6) 建立本土化之住院病人友善照護模式，減輕病人與家屬負荷，舒緩護理人員工作負荷與壓力，改善護理人員職場勞動條件，創造病人、醫院及護理人員三贏。
- (7) 已完成醫院護理服務資料與管理平台之建置，提升醫院護理服務資料庫之應用效益與提供護理政策制定參考。

3. 健保資源與醫療照護

藉由完成建構健保醫療資源不當耗用評估方法並探討改善策略、進

行疾病別醫療品質資訊公開指標評估及指標建立、蒐集醫療服務與特約管理爭議案例及分析爭議問題、建立民眾與顧客滿意監測系統導入即時監測機制與精進分析平台等方法，以達到提升健保資源之合理配置。

為強化健保並精進醫療照護，藉完成預作健保費率長期變動幅度評估、執行家醫整合照護計畫對象需求監測、建立我國新增診療項目/藥品/特殊材料、納入論病例/論人/DRG等包裹支付評估方式(評估流程、實施方法及成效評估指標)、修正初級照護操作型定義、建立低價特材內含收載模式、建立精確新藥財務衝擊影響評估等方式，持續改革我國健保制度。

為建構智慧醫療網絡，106年度透過完成建構健保收入面報表產製模組、進行雲端藥歷系統成效評估、發展智慧型E-call通服務網絡及製作健保數位教材等方式，來應用資訊科技更進一步強化健保服務；除此之外，更補助辦理1場次智慧醫療應用相關國際研討會(共計749人參加)，透過5場專題演講、29場分場論壇、9場口頭發表、204篇海報展示、15家廠商共39個展覽攤位、3家醫院實地參訪等多元形式，來達到分享國際間醫療機構之發展智慧醫療模式及其未來應用發展趨勢等目的。

4. 社會安全與關懷

此外，為提升中醫醫療服務品質，透過辦理「中老年人中醫醫療整合性照護研究—建立中醫參與長期照顧服務模式計畫」及「輔導中醫臨床技能評估模式及臨床教學實務訓練計畫」，擬定1項「長照機構中度失能個案中醫全人照顧模式」作業指引(草案)、建立2項中醫特色照護方案、輔導5家教學醫院建立中醫臨床技能測驗中心(作為國內北/中/南/東區中醫臨床教學示範單位)、輔導5家教學醫院提出42件教案並完成教案彙編1冊及辦理13場臨床技能測驗(共456位學員參與)、完成中醫臨床技能評估相關規範並建置臨床技能測驗模式、辦理中醫(藥)臨床教學實務訓練課程(共19場)等方式，強化國內中醫臨床教學測驗

與中醫醫療服務品質。

運用大數據資料分析方法，找出保護事件中的危險因子與保護因子，作為政策制定與發展最佳實務模式之參考，以及建置數位學習整合平台，提升性別暴力防治相關專業人員知能與強化大眾預防意識，營造健康、安全的社會生活環境。

辦理「脫離貧窮措施成效評估研究計畫」，蒐集國內外有關脫貧指標之評估方法與測量工具，在政策評估與設計有三大取向，目標取向、目標中立及多元目標與理論取向等模式。方案評估層次則彙整學習成就、就業相關生(心)理健康、資產累積等評估指標。從而建置評估工具資料庫，便於未來脫貧方案執行者評估方案成效所參考之依據。另透過干預性的社會研究方法，參與國內脫貧方案之評估規劃與實施，發展合宜之方案評估指標。更發起三次焦點團體，整理實務工作者對脫貧方案評估之想法與建議，並對現行社會福利績效考核提出修正與建議，以更貼近脫貧措施的內涵。

辦理「災害救助資源整合網絡先導性研究」，透過 6 場災害防救資訊與具社政災害管理經驗之專家諮詢，蒐集各公、私單位在災害整備與應變所使用之相關資訊系統運用狀況，以及平台過去參與我國 921 及莫拉克等重大災害之社政災害管理實務工作者曾遭遇之過程、問題、相關建議及在資訊面、應災執行面之精進方向。另外，在分區及易致災縣市與公所辦理之焦點團體中，透過易致災地區縣市與公所社政災害業務之承辦人員分享現行災害在收容安置、民生物資、志工人力、系統運用整備應變情形及討論交流災害時遭遇之困難與限制，交流各單位在整備、應變之作為，亦可作為其他單位提升能力之參考。

106 年度已完成建置「社會福利公益信託資訊管理系統」、「全國社會福利法規 e 點通」系統，提升福利資源運用效能。並於 106 年度辦理「全國福利決策資源整合平台先期研究」，蒐羅全國社會福利基礎資

料、相關人口數據及重要指標，透過巨量資料分析掌握社會趨勢並發揮預警功能，未來藉由跨部會署資料串聯運用與分析，建立社會福利預警與趨勢模型，增進社會福利人口群巨量資料之處理與應用，進一步可分析弱勢族群之社會生活情形，縮小社會福利之城鄉差距，落實公義社會。



中央政府

科技研發績效彙編

106年度

中央政府
科技研發績效彙編

106年度

專題分析

人工智慧

一、我國發展現況

根據美國研究機構埃森哲 (Accenture Research) 的研究，預估至 2035 年，以智慧機器為主的人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 產業，因 AI 周邊的智慧機器人和機械產業將創造與衍生大量的經濟效益，可望對國家的經濟成長率 (GDP) 作出貢獻。此外，根據調查機構 eMarketer 研究顯示，隨著科技愈來愈精進，未來幾年使用人工智慧的情況將更加普遍。

觀察現今的科技發展趨勢可知，在運算能力與各種硬體的創新突破下，人工智慧發展的速度已超乎預期。AI 已不再只是學術理論的研究，AI 正逐步邁入人類的生活，牽引著產業的創新方向，並成為各主要國家競相投入的科研重點。為了在這一波浪潮中搶得先機，臺灣勢必要及早推動人工智慧相關的科技方案，方能與世界接軌，並在全球競爭中占有一席之地。

考量人工智慧為未來產業發展重要技術之一，在發展策略上應採用軟硬整合與智慧科技驅動創新應用並重的思維，將我國硬體製造優勢與雲端大數據技術融合，積極研發人工智慧技術，創造臺灣另一個躍升的機會。有鑑於此，我國政府積極規劃與推動 AI 相關之策略，推動基礎環境建置，培育延攬各界所需的 AI 人才，並調適相關法規以支援科技創新，希望能以新興科研能量驅動臺灣成長。

「我國 AI 科研戰略」係以掌握 AI 創新價值，提升國家競爭力為願景，以我國的 ICT 產業優勢為基礎，布局與紮根關鍵核心技術，提供優質自造空間，優化人才質量，激發創新解決方案，開發在地化應用與服務，以帶動下一波經濟轉型動能。透過研發服務、創新加值、創意實踐、產業領航及社會參與等五大策略，期望能加速提升臺灣人工智慧研發能量與基礎環境，並由科技部扮演「先鋒角色」，積極推動各項計畫，例如：建構國家級人工智慧研發基礎設施以厚實 AI 技術發展之基礎環境、設立「AI 創新研究中心」、

打造「智慧機器人創新基地」、開發智慧終端半導體核心技術的「射月計畫」、舉辦「科技大擂台 (Grand Challenge)」競賽等活動。

二、科研投入重點概述

未來人工智慧發展的主要目標為落實情境應用，亦即雲(雲端、大數據)、網(物聯網)、端(手機等終端裝置)一體，提供實際問題的解決方案與智慧應用服務。AI 主要技術涵蓋晶片、終端硬體、雲端運算系統等硬體設施，以及類神經網路、專家系統、大數據趨勢預測分析、開發平台架構、深度學習/機器學習、語音/影像辨識等演算法技術，且應用領域相當廣泛，包括金融科技、智慧製造、智慧醫療/健康、智慧交通等，而自動駕駛汽車與機器人將會是第一波實現人工智慧社會導入的重點。106 年度 AI 相關研究主題如圖 4-1。

(一) 考量 AI 極可能是未來 30 年科技發展之關鍵，掌握 AI 優勢之國家，即掌握科技發展的優勢，不僅能拉大與其他國家發展差距，更能彰顯國力。為掌握未來科技與產業發展契機，科技部於 106 年行政院會議提出我國 AI 科研戰略，預計 5 年投入 160 億元經費，期能以此為基礎，建構我國 AI 創新生態環境。策略如下：

1. 研發服務—建構AI主機：以4年共50億元經費，有效整合國內資源，提供大規模共用、共享的高速運算環境，讓產業與學研界能專注於深度學習及大數據分析的技術發展與應用開發，並孕育AI技術服務公司，形成區域創新生態體系。
2. 創新加值—設立AI創新研究中心：預計5年投入50億元經費，深耕人工智慧的人才與技術研發，同時加入人文、社會等未來人工智慧於實際應用時所面臨議題之研究，形成世界級AI研發聚落，以培養充足的AI人才。
3. 創意實踐—打造智慧機器人創新基地：以4年為期，預計投入20億元

經費，落實機器人軟硬整合與創新應用，提供年輕人動手做的實作舞台，催生臺灣智慧機器人產業所需人才，提升國際競爭力。

4. 產業領航一半導體射月計畫：以4年為期，預計將投入40億元經費，全力協助打通半導體業進入AI Edge的瓶頸，積極培育頂尖半導體製程與晶片設計人才，以提供半導體產業迎接AI市場爆發時亟需的高階人才。
5. 社會參與一科技大擂台(Grand Challenge)：以擂台賽方式設定重大挑戰課題，廣徵好手參與投入。首波推出「與AI對話」競賽，懸賞總獎金新台幣3,000萬元，首獎2,000萬元，以未來AI必須具備的電腦中文聽力理解為競賽主題，邀請各界好手角逐優勝。

(二) 為加速發展我國人工智慧技術與應用，促進臺灣進入全球 AI 應用系統與晶片領先群，經濟部推動 AI 發展四大策略，包括「展應用」、「健資料」、「深分析」、「興晶片」，投入重點分別說明如下：

1. 在「展應用」方面，積極發展我國優勢垂直領域應用，包括智慧製造(如：瑕疵檢測應用、具有學習能力之工業機器人、結合人機料法之生產排程應用等)、智慧醫療(如：各類醫療影像輔助診斷)等，以提升產業附加價值與市場競爭力。
2. 在「健資料」方面，致力於健全各領域利基市場應用之高品質標記資料(如：檢測影像、醫學影像、交通道路等)、標記技術(如：研發高效率標記工具與滾動式標記流程，大幅縮短資料標記時間)。
3. 在「深分析」方面，因現有先進開源的AI學習演算法，無法滿足我國特定產業需求，爰針對產業應用投入研發，建立我國自主AI分析技術，包括：高正確率與速度要求之深度學習演算法、應用於工業機器人自主學習之深度增強式學習技術、應用於製程配方生成之貝氏最佳化演算法等。
4. 在「興晶片」方面，結合我國半導體產業優勢，發展低功耗、高能效

的終端AI晶片與嵌入式解決方案，以促進AI晶片、工業感測器、晶片型光學雷達(LiDAR)自主化，並強化晶片安全相關研發。

此外，為因應人工智慧發展，勞動部探討人工智慧之所帶來的職能需求轉換、部分可能被取代工作的衝擊及新型態的人才需求，針對既有人才建構相關培育規劃，協助勞工因應人工智慧調整工作模式。另一方面，應用物聯網強化工作環境、安全、衛生之監測，並結合人工智慧進行職場環境因素分析，建構保障勞工安全之友善環境。

三、科研亮點成果

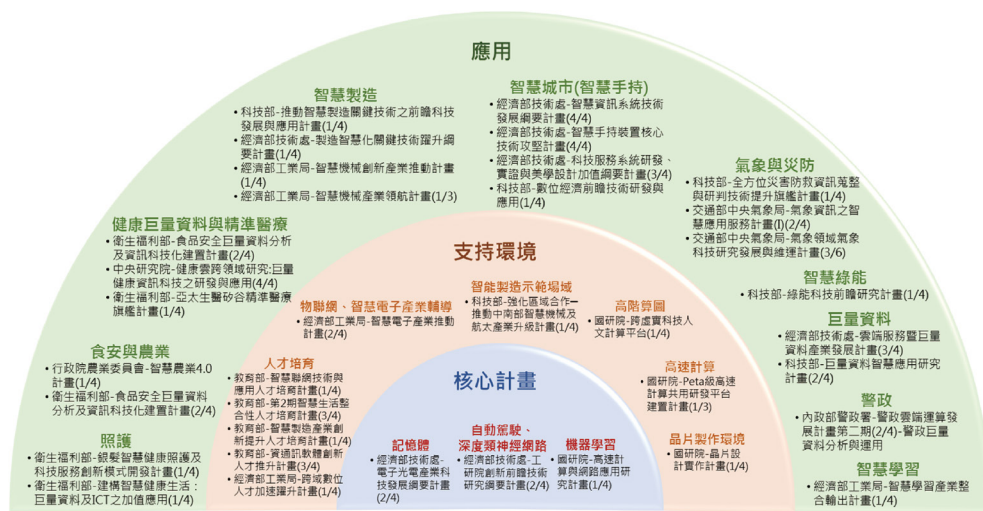


圖 4-1 106 年度人工智慧相關科技計畫研究主題分析

資料來源：科政中心彙整。

為促進 AI 核心技術與應用發展、吸引尖端技術優質人才，科技部規劃推動 AI 創新研究中心專案並預計於 107 年正式成立四個研究中心，分別由臺大、清大、交大、成大四所學校執行。其中，臺大與成大將負責執行生技醫療相關的 AI 專案計畫，交大則負責智慧服務領域，清大肩負整合臺灣製造業的特長，執行智慧製造專案。

期能透過設置特定主題之研究中心，深耕開發 AI 核心關鍵技術與智慧

應用領域，同時藉由推動 AI 相關研究與發展關鍵技術，創造出適用在不同產業的 AI 平台，以促進產業發展及轉型。並且在執行研究計畫的過程中，結盟更多國內外知名的專家團隊，將資源擴大化，藉由產學合作、國際交流、研發平台來發揮「小國大戰略」的思維。再以臺灣相對優勢為基礎，推動與世界頂尖研究中心與跨國企業的合作計畫，邀集國內外專家來臺交流、分享及傳承，發展成以臺灣 AI 為利基之國際級研究中心。

經濟部 106 年度以科發基金計畫先期投入印刷電路板 (PCB) 瑕疵檢測與智慧醫療之糖尿病眼部病變判讀的技術研發，並進行概念驗證 (Proof of Concept, PoC)，相關成果說明如下：

1. 印刷電路板瑕疵檢測技術與應用：與國內檢測設備業者聯策科技合作，共同建立百萬張瑕疵影像標記資料，以及研發適合製造業高正確率與運算速度之深度學習架構(效果優於多種先進的深度學習方法)，並導入南電、台豐等多家印刷電路板廠商進行場域驗證中，期能運用於汽車、智慧手機等高階產品之印刷電路板終檢。
2. 糖尿病眼部病變判讀技術與應用：蒐集國外醫院影像研究資料，並研發眼底影像分析技術，視網膜病變判讀準確率已達到90%，並導入診所進行場域驗證，未來將與多家國內醫院與醫生合作，蒐集建立國內眼底影像標記資料，持續優化判讀準確率，朝向商業化目標邁進。
3. 人工智慧先期科發計畫現階段主要成果，包含：專利申請9件、專利獲得4件、技轉收入金額約213萬餘元、帶動國內廠商投資金額2千萬元、增加就業5人、衍生產值3千萬元。

四、未來展望

在 AI 應用的眾多不同領域中，預計智慧製造的成果將會最快顯現，接著可能是自駕車和行動相關的 AI 應用會出現，而生技醫療相關的 AI 應用，即使是這次提案計畫中最多的領域，也可能需要一段時間才能成長，主要是

因為醫療相關數據較為敏感，可行的方案或許是由學界取得資料，建立產業可用的 AI 模型後，再提供給醫院使用。

科技部在人工智慧發展策略上，以強化我國科研競爭力、提升社會福祉、競逐世界舞台為願景，以我國既有之資通訊硬體產業為基礎，透過研發環境建置、核心技術開發、人才培育與延攬及鼓勵並導入開放創新，推動「高速電腦服務建置」、「AI 創新研究中心」、「智慧機器人創新園地」、「射月計畫」及「Formosa Grand Challenge」等計畫或競賽，藉以深植關鍵技術並引領產業轉型升級，讓臺灣成為世界級人工智慧重要的應用場域與研發製造中心。

依據臺灣產業特色與利基點，經濟部持續擴大 AI 發展四大策略：

1. 在「展應用」方面

- (1) 在智慧製造領域，將瑕疵影像檢測技術應用逐步從印刷電路板產業擴展到半導體、光電面板等產業，並發展生產排程、能自動學會夾取工件完成上料作業的工業機器人、快速優化製程配方參數等技術，以利加速導入半導體、光電面板、金屬加工、機械設備等產業應用。
- (2) 在智慧醫療領域，醫療影像辨識技術除持續優化糖尿病眼部病變診斷的準確率之外，並擴展乳房病變判讀，未來將導入醫材產業，開創醫療診斷服務新模式。
- (3) 將人工智慧技術擴大至自然語言文字問答對話與金融等領域應用。如：在智慧問答對話領域方面，將發展文字客服機器人，導入客服資訊軟體業、金融、物流、公部門等產業；在智慧金融領域方面，將發展理財機器人等應用，創新金融科技服務產業。

2. 在「健資料」方面，除106年度建立瑕疵影像標記資料外，將建立國內醫療影像標記資料(包括：糖尿病眼底影像、乳房病變影像)，以及

中文文字問答與對話標記資料；另將蒐集人、車流等交通資料，以作為自駕車學習發展之用。

3. 在「深分析」方面，除持續優化深度學習網路架構以提升準確度之外，將發展深度增強式學習、貝氏最佳化、生成對抗式網路等先進技術。
4. 在「興晶片」方面，聚焦研發終端AI晶片，同時支持電腦視覺與聽覺整合應用之高效能AI運算架構，並與國內半導體廠商展開先期技術合作，以人工智慧加速器IP、人工智慧整合應用服務，協助臺灣廠商推出效能、速度均客製最佳化之自有低功耗人工智慧決策單晶片。

氣候變遷與災害防救

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，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 年至 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，以將社會與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 月公布的一項報告，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。

氣候變遷為 2017 年聯合國大會 (United Nations General Assembly, UNGA) 的熱門議題，一份聯合國主導的報告顯示，全球在 105 年饑荒受災人數上升，其他研究則發現，氣候變遷導致各種疾病發生的機會上升。在 2018 年 1 月舉辦的世界經濟論壇 (World Economic Forum) 中，專家意見調查顯示，極端天氣事件為對人類最致命的威脅之一。

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亦更為嚴重。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，更進一步以跨領域與跨部會署的方式提出對策，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。

此外，氣象災害也對農作物生產與農產品穩定供應產生威脅，尤其是豪雨與颱風發生對於農業的影響更形劇烈。雖目前我國對於災害預報、農林災害預警及災害復耕救助已有一套應變系統，但面對氣候變遷災害發生頻率與強度將更為極端化之趨勢，需建構更完整有效率的防（減）災體系，以減緩極端氣候帶來之衝擊。

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管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，運用跨部會署合作共同完成目標。

我國政府運用科技研發提升災防能力的主管機關，是以內政部、交通部、經濟部及科技部為主。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。

(一) 智慧災防

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，推動在地之大專校院、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」平台，可促進政府、學研等相關單位之系統平台介接與資訊交換，提供示警資料與輔助開放資料等，以供社會大眾、防災產業下載、查詢及加值運用等。

科技部 106 年度推動「氣象領域災害防救科技研究」、「坡地監測與防治技術研發與整合」、「劇烈天氣導致旱澇之因應方法技術與對策」、「地震研究與地震工程技術精進」及「災害防救落實於社會經濟」等 5 大領域整合研究，共計 39 項整合型研究計畫。另為配合行政院災害防救應用科技方案執行，106 年度共有 29 件（個別型或整合型）計畫通過。主要包括：

1. 坡地土砂災害衝擊與減災評估
2. 流域水患防治與管理平台
3. 都會區烈震衝擊情境模擬評估與防治技術
4. 輻射與火山災害評估技術
5. 災害因應能力評估與強化
6. 深化防災巨量資訊價值

為因應我國災害防救需求，提出具體可行且具應用性之研究計畫，進行有系統地探討，以期災害防救科技研究成果能迅速呈現其應用價值並落實至

災防實務。因應我國災害防救的長期需求，科技部鼓勵國內公私立大專校院與國內外災防產製、研發相關之廠商或機構等共同合作，整合產、官、學、研各界資源，建立強化互動式參與，作為災害防救應用科技策略研擬與行動方案之基礎，強化社會韌性，建構公私合作 (Public-Private Partnership) 的防災夥伴關係，並期能落實災害防救科技之產學合作，創造就業機會與防災產業創新發展。

(二) 農林漁牧災防

農委會自 105 年起執行「農林氣象災害風險指標建置及災害調適策略之研究」科技計畫，研發主軸如下：

1. 作物災害預警及災損通報體系研究：農業生產區增設氣象站以強化災害預報能力，預計完成130農業氣象站建置，並提供作物生產區精緻化氣象及災害預報。
2. 經濟作物關鍵生育期災害知識庫建置及防減災技術研發：建立完整防災知識庫並編撰防災手冊，以及研發防減災技術提供農民使用，以減少災害損失。
3. 無人飛行載具之災害監測及勘災技術研發：研發無人飛行載具用於農林地監測及農損勘災。
4. 極端氣象災害趨勢下城鄉生態承载力與調適策略研究：了解山村環境與農林產業之災害風險潛勢區，評估其脆弱度及風險暴露程度，以作為各項防(減)災與調適措施之基礎。

在因應氣候變遷、降低衝擊方面，交通部透過「發展臺灣氣候變遷分析與推估之技術能力」及「開拓氣候資訊應用服務」兩個面向，拓展氣候科研與應用能力，以達到強化氣象災防、支援國家氣象風險管理與氣候變遷調適應用之目標，預期可避免或減少因氣候導致之天然災害所造成的損失，進而創造氣候資訊應用的經濟效益。

（三）交通運輸災防

近年來透過執行科技發展計畫積極提升我國的氣象與地震科技水準，透過完整與即時的監測、精準的預報及資訊的快速傳播通報，期能減輕氣象與地震災害所可能造成的損失。推動「運輸環境災防技術與發展研究」，完成港灣烈震災害研判、震後即時災況評估通報、港灣構造物檢測評估技術等研究成果外，並針對港灣構造物設計基準修訂、構造物之檢測評估與維護補修技術進行研究，以作為港區構造物耐震評估、維護管理、防震策略制定及未來公共工程所需設計與維護之參考。

另進行道路及橋梁災害防救科技精進研發，且參考國際腐蝕標準，依臺灣環境訂定大氣腐蝕環境分類，提供構造物防蝕設計年限參考應用，並配合政策需求，以前瞻性觀點，探究環境脆弱層面與災害防救新增課題之跨領域研發工作，使政府面臨災害防救重大決策時，能夠即時獲得正確資訊。

推動「綠色海洋與航安科技發展計畫」，其目標包含 1. 強化各項基礎資料之蒐集與資訊系統之建立機制，配合研發建置各類運輸系統安全監測、預防及即時反應科技，以確保運輸系統安全，減少生命財產損失；2. 推動現代化氣象及海象觀測，提升地震測報效能、拓展強震即時警報資訊於防災之應用；發展精緻化氣象預報、開創多元化氣象服務管道，以提升氣象服務水準，並達成防災、減災及促進經濟發展之目標，並配合運輸系統管理及資訊服務之整合應用，為健康臺灣提供優質氣象資訊；3. 推動海岸災害防救科技發展，精進海岸與港灣的災害防救科技研發，強化基礎設施中有關環境資料庫之調查、蒐集、建置及應用。

（四）都市建築減災

內政部執行「都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫」，其重點包括山坡地災防，建構山坡地社區邊坡崩塌智慧防災系統與研發邊坡獨立智能感測器，即時掌握邊坡風險警示狀況，提升災害預防與應變之機能；

以及都會災防，因應國土計畫法實施，研訂地方層級國土計畫災害韌性規劃參考準則；因應震災衝擊提升建築物耐震能力，辦理建築耐震評估補強促進法規與推動策略相關研究，提供施政參考；也包括防洪預警，開發適用於都市與建築開發減洪之「雨水滯蓄設施容量配置決策支援雲端操作系統」等。

推動「建築技術多元創新與推廣應用精進計畫」，促進國內建築產業發展，提升建築技術水準，增進建築工程品質，以確保建築物之結構安全與使用性能；同時強化建築物耐用與耐久性能，引進並研發新式建材，達成建築永續發展與利用之目標，並創造安全無虞之居住生活環境。執行內容著重在工程技術規範與檢測試驗標準之研修，以及工程技術與建築材料之開發，除可振興國內建築產業發展、保障國人居住環境品質外，更可為地球永續發展盡一份力量。

推動「現代化測繪科技發展計畫」，為加速各項空間資訊建設，強化國土永續經營管理與民生經濟發展等應用，爰引進全球導航系統 (GNSS)、無人飛行載具系統 (UAS) 及移動測繪系統 (MMS) 等先進測繪技術，並整合高精度衛星定位儀與高解析力感測器等設備，以加速空間資訊測繪，並協助國土監測與防救災等應用，成為數位化政府的重要資料提供者。

執行「救災雲」計畫，擴大防救災訊息 (MSP) 服務，透過多元平台各種媒體發布管道，針對特定地區民眾主動發布必要訊息；優化 EMIC 操作方式與介面，透過 Web 網頁，提供救災人員多樣性行動裝置作業環境需求；精進災害情報站服務，以圖資與時間軸方式，統一災害情報服務入口，有效應用災防應變通報資料，提供災前、災中及災後之資訊一貫性，強化災害防救之整合與效能，有助社會福祉提升與環境保護安全。

(五) 災防研究

另一方面，經濟部配合國發會「國家氣候變遷調適政策綱領」與「國家氣候變遷調適行動計畫」之權責劃分，自 1999 年起推動「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」等主軸之熱點區域，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，以了解可能衝擊並預先規劃因應。

臺灣的自然環境條件欠佳，除天然災害頻仍，近年來更屢因極端氣候事件導致人民生命財產的嚴重傷害與損失。不僅社會大眾十分關心災害問題，政府相關部門也極為重視災害防治工作，歷年來投入相當多的人力與經費。中央研究院對於推動氣候衝擊調適與評估及災害防救之相關研究亦不遺餘力，致力於此項議題研究的單位包括地球科學研究所、環境變遷研究中心、資訊科學研究所、應用科學研究中心、人文社會科學研究中心、社會學研究所，以及推動跨領域研究的永續科學研究計畫等。

三、科研亮點成果

(一) 健全災防體系

綜整專家之災害防救政策建議，並結合公部門災防業務推動，於應變期間，由科技部「中央災害應變中心」之窗口（國家災害防救科技中心），協助中央災害應變中心綜整各部會署情資，提供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事宜。106 年度共支援 7 次應變作業，總計動員 460 人次、313 小時，召開 40 次情資研判會議加強情資傳達與溝通，並透過所建置之「災害情資網」可即時提供災害情資與加值彙整資訊，協助中央與各地方政府作為應變輔助決策之使用，情資系統服務滿意度獲得 90% 以上肯定。

交通部提供臺灣主要商港與周遭大型船舶航行海域，有關風、波、潮及流等海象模擬資訊，精進改版臺中港小尺度水動力、改版風浪模擬系統，初步完成東南海域小尺度風浪與水動力模組，期間確保海象預報模擬系統正常運作，整合於港灣環境資訊網對外服務、有助於平時港口營運與海上航運安全維護，颱風期間或緊急海難、海岸災害時可提供防救災必要資訊。

內政部執行「第5階段電子化政府計畫－數位政府(106年-109年)(1/4)－數位服務個人化－「救災雲」廣續計畫」，整合災害災情資訊，提供自來水、電力、電信及交通等民生資訊，以及颱風路徑、土石流警戒、示警燈號、水庫洩洪及道路封閉等訊息，隨時以公開透明方式，快速傳達防災民生資訊給一般大眾，提高為民服務力。

(二) 山坡地災防

發展透過無人飛行載具、微晶片地動感測器、寬頻地震儀等儀器或元件等精密儀器獲取相關數據，進行區域性大規模坡地崩塌之調查與技術精進，並探討崩塌潛勢機制與相關分析方法，藉由數值模擬進行個案推估與分析，以驗證區域性大規模坡地崩塌啟動之位移門檻值及潛勢分析方法，以期對大規模坡地崩塌潛勢區進行監測，並提出災害預警，進而作為相關單位推動大規模崩塌潛勢公開、減災治理、監測管理、防災教育、法規研修及國土規劃等相關工作之參考依據。

持續建置與完備「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；此外，持續性協助擬定「大規模崩塌災害防治行動綱領」，提出1. 提升災害預防能量、2. 建立災害應變措施、3. 整合防災管理效益等三大面向，以及九大推動潛在大規模崩塌災害防治管理策略。

經濟部持續加強地質災害調查分析與觀測，建置與精進動態雨量山崩潛勢評估展示系統；並完成山崩地質資訊雲端服務平台，收錄126萬餘筆歷年山崩目錄等資料。完成全臺GPS監測網計761個測次及1,031公里之精密水準測量；並完成中部地區9條活動斷層與兩條可能之孕震構造參數建立與活動機率評估。

交通部完成山區公路土壤邊坡深層滑動現象，組合資料擷取、分析研判、數據傳輸功能，研發低成本易安裝之表層無線監測網路。另完成以SfM-MVS攝影測量技術用於邊坡表面位移監測上，提供全自動近景攝影測量監測方法

與多時序三維重建資料差異分析技術，用來記錄道路整體邊坡變遷，作為崩塌潛勢判斷之依循。

內政部執行「都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫(3/4)」，研發供坡地社區邊坡崩塌監測使用之低成本、低功耗之邊坡獨立智能感測器，並建立大數據分析雲端服務，介接邊坡獨立智能感測器數據，建置邊坡即時監測與大數據分析平台，並與「山坡地社區建築管理履歷資料庫」進行連結與更新擴充，以期發揮開放資料、雲端服務及大數據加值應用價值。有助於社區居民有效掌握潛在災害熱點之勘查維護，提前針對危險熱區進行減災操作，利於區域自主防災之推動，並可協助地方政府即時掌握於易致災區進行災前督導與災後應變工作。

「現代化測繪科技發展計畫(3/4)」，在 UAS 研究方面，以 UAS 搭載多光譜感測器，針對新竹縣尖石鄉秀巒崩塌地區辦理測試，快速蒐集崩塌地區多光譜影像資訊，經計算該影像之 NDVI 指數，可萃取出崩場地範圍，效率較採人工作業方式提升 50%，為一大突破。

(三) 都會災防

科技部協助建置的「災防告警細胞廣播服務」，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，如地震、土石流、公路封閉、水庫放流、傳染病等，自動發送給行動寬頻業者提供民眾即時透過手機獲得災害示警訊息。相關成果已獲得 106 年度防災科技應用技術優質獎，並開發與物聯網之整合加值，提供多樣化的告警訊息應用，協助政府推廣更全面的災防服務。另配合行政院 ide@Taiwan(創意臺灣) 政策白皮書，推動「105-109 年時空資訊雲落實智慧國土計畫－科技部」，以建置智慧化防災輔助資訊服務維護國土安全為目標，減少災害情事之發生，全力避免人民生命財產受損，強化災害防救政策與措施。

經濟部藉由臺北市忠誠路、臺南仁德休息站、永康交流站、臺中高鐵門戶地區淹水案例配合低衝擊開發設施進行淹水模擬評估，結果可知交通路網配合低衝擊開發，於短延時強降雨時期有效降低淹水體積，並提升都市防洪保護標準，可為排水與交通路網政策整合之評估參據。中研院推動「善用巨量開放資料與互聯網於強化災防應對與社區復原能力」研究，與臺北市資訊局及臺大醫院合作規劃試點研究，評估室內定位導引系統可用性與效果，並已評估傳送精細、個別位置特化的緊急應變指示建築/環境資料試點研究。另災害損失評估系統技術已轉移至業界執行。

「都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫(3/4)」，辦理「地方層級國土計畫災害韌性規劃參考準則之研訂」，俾因應直轄市、縣市政府配合民國 105 年國土計畫法施行後辦理直轄市、縣市層級國土計畫規劃參考所需。另進行辦理建築耐震評估補強促進法規與推動策略相關研究，研擬耐震評估補強促進法規草案，並選擇臺南大地震兩棟建築物倒塌歷史案例，配合結構分析軟體進行建物側推模擬分析、建物補強後成本分析，經與建物實際震災結果比較，於災前投入補強成本與震災損失效益成本比率為 21 至 34 倍，證明補強確具經濟效益。

(四) 地震災防

科技部與教育部共同合作推動校園地震預警系統建置計畫，為全國中小學設置校園地震預警系統，以進行地震早期預警試驗，已於全臺 21 所學校設置主站(高精度現地型地震預警系統/自動警報廣播)、1,328 座副站(地震警報接收/自動警報廣播系統)，合計完成 1,349 所國中小「校園地震預警系統」建置，可同時接收區域型與現地型地震預警訊息，並連動廣播系統，配合校園地震防災教育與防震演練，落實校園地震預警系統於實質地震防災應用。其中亦協助推動校舍耐震評估與補強作業，截至 106 年已累計確保逾 12,000 餘棟校舍耐震安全，可於地震發生時保障 150 萬名師生安全。

交通部更新重要港區井下地震監測系統，持續監測與分析各港區井下地震監測系統及西南重要港灣地區分層下陷資料；進行港區工程基本資料查詢網頁與資料庫更新，提供分析研判基本資料與建檔。於 106 年完成海纜地震觀測系統的擴建並正式啟用，另建置 5 座高品質井下地震觀測站，除了可提高地震訊號品質外，對於地震波相的判定與地震定位都有相當大的助益，具體提升強震即時警報系統效能。

此外，106 年度發布有感地震報告 465 次，並透過傳真、手機簡訊、電子郵件、電子報、166/167 電話語音、臉書「報地震」、全球資訊網等多重管道迅速對外發布地震消息。在強震即時警報系統的推廣應用方面，持續與救災相關之消防單位（消防署、各縣市消防局及應變中心）、政府機關、交通主管單位及軍方進行合作，提供強震即時警報的接收與應用。已與 11 個民間單位完成合作契約簽訂，其開發範圍除警報資訊轉發外，包括警報廣播機制、地震警報器、行動裝置 App、設備自動控制等多元應用。另亦持續推動「防災告警細胞廣播系統」(PWS)，提升強震即時警報資訊之通報與應用成效，並新增海嘯警報即時訊息服務。

內政部執行「鋼構建築複合性災害作用下耐火科技研發計畫 (3/4)」，廣續進行實尺寸鋼構屋火害、震害多重災害模擬實驗，促成官、學、產跨界合作研究。獲得彎矩連接與剪力連接鋼梁、火害後修復混凝土樓版及高強度鋼構造梁柱接頭等耐火性能研究成果，初步建立火害前後識別參數與損壞指標，並參與制訂國家標準 10 件。持續建立建築材料與結構高溫實驗資料庫。藉由發表於 SCI 論文 3 篇，提升我國鋼構造建築結構防火技術水準與能見度。

「建築技術多元創新與推廣應用精進計畫 (3/4)」，著重在研修建築物基礎構造設計規範與提升中高樓層建築之耐震性能研究等，另比照 PSERCB 之執行過程，研擬「鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估表」及相關理論推導與應用，評估內容包含定性與定量兩部分，定性評估項次依據國內外文獻，將影響鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力之重要因子納入

評分項目；定量評估以主要抵抗地震力之構件計算強度，分別以建築物耐震設計規範及解說之 475 年與 2500 年地震回歸期評估耐震能力。

中研院藉由高密度大地測量與地震監測資料，研究大規模山崩滑動的基本物理過程，探討山崩與高強度降雨的關聯，分析地下水流動對於觸發坡體滑動機制，研究成果可應用於山坡地災防。推動「即時傳輸南海地震網建置與南海周邊地體構造」研究，建構南海地震網以增強對馬尼拉海溝發生大地震之監測能力，預期提升區域地震和海嘯預警功能，也提升臺灣在南海研究的國際能見度。

(五) 防洪預警

科技部針對氣候變遷下極端短延時強降雨導致「區域性大規模坡地崩塌」、「都市防洪」及「流域泥沙資源管理」等災害衍生問題，進行全面性科學研究，並配合專家學者及災防業務主管等工作諮詢意見，落實應用各項災害防救研究，作為未來災防業務主管機關各業務策進參考依據。

在極端天氣發生頻率可能逐年升高，相關之水資源管理與評估等議題，持續積極研發具應用效益之短期氣候評估技術。並結合此技術，研發水資源推估技術，以協助提升水庫作業單位於乾季時之水資源調配規劃與操作能力，降低極端天氣（如旱災）對農業、民生及產業之衝擊。

經濟部亦針對強降雨之災害與相關技術進行評估與研究，列舉成果如下：

1. 開發透過監視器影像進行水深辨識之非接觸式量測能力，以及透過雷達迴波圖影像，利用雲層厚度分析結合經緯度座標，定義降雨區域範圍，強化監視器影像監控與分析技術。
2. 研發具傳輸能力之連續式感測器，並於尼莎及海棠颱風來襲時，在高雄田寮小滾水即時進行災情蒐集。
3. 研發高機動節能淨水模組，包含高濁度原水前處理單元，以降低淨水設備處理負荷。

4. 研發淹水預警系統，利用淹水潛勢模式，高效能化並介接至FEWS_Taiwan平台，達成24小時作業化之目標。
5. 研發淹水數值模式轉換工具，使模式建置能節省約99%之一維資料輸入時間；同時介接降雨預報資料，以進行高解析度、高速之淹水預警作業。

交通部針對臺9線異常波浪易致災區段，分析海岸地形變遷及海水湖上與溢淹特性，建立波浪湖上與溢淹數值模式，研發臺東海岸公路浪襲預警系統，以即時網頁提供公路總局第三區養護工程處作為公路災防預警參考。內政部推動「都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫(3/4)」，依據流域綜合治理概念開發「雨水滯蓄設施容量配置決策支援雲端操作系統」，以網際網路地理資訊系統，整合雨水滯蓄設施量體配置、水文分析方法、法規檢核、出流管制計算機制，以及雨水下水道系統節點等空間資料庫所建置而成，可供建築從業人員規劃設計與政府單位審查管理使用，大幅提升審查效率，同時有效管理都市排水系統之排水情況。

「建築防火安全工程創新科技及應用研發計畫(3/4)」，辦理「具防火阻熱遮煙性能之水膜簾幕」、「水泥基質結構物聲學的火害判別方法」之研發，成果獲得我國新型與發明專利。另辦理研發智慧型避難導引系統應用LiDAR與雲端技術、構件火害後非破壞檢測技術、帷幕牆層間構造火試驗方法、熱煙模擬實驗技術等，其研究成果有助於提升國內建築公共安全維護及工程技術、產品性能之提升。

(六) 氣候研究與氣象預報

科技部發展極端天氣與氣候致災預警技術，包括針對農業寒害與極端降雨預警技術提升，其中與中央氣象局密切合作，針對飛機投落送颱風觀測實驗、系集颱風路徑預報應用技術發展及系集定量降水預報群集分析技術進行合作研發計畫，並進行系集實驗(TAPEX)以驗證所研發之技術，同時亦建置

系集實驗平台，即時提供實驗結果（降雨量與淹水快速評估等）予防災單位參考應用。建立跨部會署科技研發合作機制，增加氣象站觀測密度與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與估算損失。

中研院環境變遷研究中心已發展與建置完成臺灣地球系統模式與高空間解析度大氣環流模式，利用前者可以推估全球氣候的長期變遷趨勢，後者則將氣候變遷訊息進一步提升至約 20 公里解析度，已經可以大致掌握如颱風、梅雨鋒面等災害天氣現象的變遷趨勢。

推動「整合性多元高解析度資訊之臺灣熱浪脆弱度評估」研究，採用跨領域合作方式完成解析重要熱脆弱度各項決定因子，並藉由套疊分析找出臺灣高脆弱度鄉鎮。這些聚焦在熱預警系統建構、空氣污染物控管優先排序、降低暴險並增加個人因應能力的健康促進方案、群眾外包科技應用等以科學數據為基礎之熱危害調適策略建言，已提供政府相關單位如中央氣象局、環保署、衛福部等政策擬定之參考，並與勞動部與臺北市環保局持續討論合作應用於臺灣熱預警系統之建構。

完成臺灣地球系統模式，探索影響古今氣候變化的機制，推估人類持續排放過多溫室氣體可能導致的氣候變遷趨勢；完成全球高解析大氣模式，評估全球暖化對臺灣天氣與氣候的衝擊。此二模式將用來參加國際耦合模式比對計畫第六期研究，推估未來氣候變遷，提供給 IPCC 第六次評估報告參考。提供氣候變遷推估資料給國內學研界，評析在未來氣候暖化情境下，影響臺灣的颱風、豪雨、午後雷陣雨、乾旱、熱浪、空氣污染與風能潛勢等現象將如何變遷。這些資訊再提供給各領域去評估對生態、農業、公共衛生、氣象相關自然災害、水資源、再生能源，甚至都市與國土規劃的衝擊，再據之規劃因應未來氣候變遷應有的調適作為。

交通部中央氣象局在氣候研究方面，發展臺灣與全球氣候變遷關聯分析方法，彙整海洋對全球氣候、東亞與西北太平洋季風、臺灣氣候影響的過去

相關研究成果，並整理全球、東亞與西北太平洋季風、臺灣氣候變異分析結果。以全球海溫及東亞與西北太平洋季風氣候的關係為主軸，分析臺灣氣候和全球海溫主要變化模態的關聯，完成建立全球海溫變化在 2 個季節（夏季、冬季）如何影響臺灣氣候的概念架構。運用 IPCC/CMIP5 與科技部氣候變遷大型計畫成果建立在地化氣候變遷推估資訊。

另為提供有利降低氣候風險的氣象（候）資訊服務，進行「發展各應用領域之氣候風險評估方法」研究，利用氣象與氣候資料庫，配合本土農漁業產量、災損、健康、死亡等資料，進行定量風險評估，製作風險矩陣圖，判別影響農漁業生產與民眾健康的主要天氣風險因子，並針對農漁業生產與民眾健康，建立損害函數之量化模型，分別找出這些天氣風險因子之致災閾值，作為氣象局有效推動氣候資訊應用服務之依據。

另亦透過在地訪談與召開座談會方式，了解地方政府、農漁業者、健康、衛福、勞工等相關領域之利害關係人對於氣象資訊的需求，探討政府部門如何建置高溫、熱危害、寒害等天氣風險預警機制，並以風災為例，探討如何透過公私部門合作，建立農業災害指數保險，協助業者分散風險，以期氣象業務能夠更貼近人民需求。

交通部在災害防救的氣象科研方面，列舉以下亮點成果：

1. 改善颱風模式近5年24小時路徑預報誤差達8.5%，提供更可靠之颱風路徑預報指引；執行泰利、蘭恩及蘇拉3個颱風之飛機偵察與投落送觀測任務，將投落送觀測資料即時納入模式進行颱風結構與強度分析，有效改善颱風模式預報結果。
2. 完成海域養殖寒潮與長浪警示服務，提供農委會漁業署更完整的決策支援與服務；開發漁業應用氣象App，提供漁民客製化之一般氣象與氣溫警示資訊，並主動推播即時傳遞訊息。
3. 發展新一代衛星多頻道霧區與低雲演算技術，可改善同步衛星之日

夜間霧區偵測能力，提供天氣、交通及航運等重要分析資訊；發展 Himawari-8/9 同步衛星之影像追蹤與各頻道亮度溫度分析方法，可增進豪大雨之即時監測能力。

4. 達成全球天氣模式25公里高解析度模式(T511L60)的颱風系集預報系統(GET)物理參數化改進，且預報時間由原來5天延長至7天；建置機率型颱風強度預報系統，完成3種模式颱風強度預報指引，提供期望值最高的決定性預報，以提升颱風預警能力；建置臺灣海象災防環境資訊平台，提供海洋溢油漂流預報服務，可協助災防應變單位擬定海洋污染救災決策，提升救災效率。
5. 完成4層巢狀網格決定性波浪預報作業系統上線作業，提升臺灣東部海域湧浪模擬能力；發展國內首創之2維波潮耦合暴潮模式，可改進單一暴潮模式模擬誤差，強化暴潮模式溢淹模擬與預警能力；建置高解析度氣象(2公里)區域預報模式之雷達資料同化系統，預報效能改進達15%，提升短延時強降水之預報能力。

(七) 災防管理與教育

科技部透過補助 22 個地方學研機構，以在地化災防科研技術協助 22 個地方政府的災害應變與減災工作，並在與地方政府互動關係良好下，經由建立綜合在地災害情資庫、帶動在地化災防研發技術、降低地方產業災害風險等策略下，106 年度達到介接地方政府 CCTV 與其他監測資料 5,555 支、蒐集 1,316 筆的地方災害基礎資料、22 縣市各層級地方災害類別空間分布圖層、106 年間 10 場災害期間回饋地方災害與分享中央情資、地方產業數位化資料 274 筆。透過相關研析資訊，並推動與強化縣市政府災害管理能力，協助地方提升災害管理能力。

教育部建置融合氣候變遷思維的防災校園、落實防災與氣候變遷調適教育整合體系，以及推行縣市防災與氣候變遷調適教育體系的永續自主運作機

制，推動「運作與支援機制」、「教材發展與推廣」、「師資人才培育機制」、「校園學習與推廣」及「成效評估機制建立」5項重點工作。彙整12年國教課程綱要各學習領域，涵蓋「防減災及氣候變遷調適教育」之內容，蒐集85項可運用之國外及國內中央部會、各直轄市、縣(市)政府教學資源，並針對所適之議題、學習主題詳列建議各學習階段運用之資源，有助於提升防災素養之養成。

農委會於105年即著手辦理農民氣象資訊與防災觀念推廣工作，106年持續推動青蔥、葡萄、水稻、梨及番荔枝等5個防災體系示範區建置說明會，建立制度化之推播機制，整合現有氣象資訊取得方式、農作物災害預警平台、作物防災應變機制與標準作業流程，以及災前防範與災後復建技術等，透過定期在各重要作物產區辦理講習會，達到落實災防教育之目標。

四、未來展望

依據仙台綱領希冀能在2030年前達到大幅降低每10萬人平均災害死亡率、大幅降低每10萬人平均受災人數、降低直接經濟損失所占國內生產毛額比重、大幅減少重要基礎設施受災程度並提升回復力、大幅增加制定國家與地方減災風險戰略國家數、大幅強化減災國際合作、大幅增加民眾使用多元災害預警系統及災害風險資訊與評估之機會等7大全球目標，未來將以國際化與本土化兼顧的方案，積極推動各種災害跨領域科學研究。

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、民生及國家經濟所可能造成的嚴重威脅，政府各部會署為能更有效的因應氣候變遷所造成的災害威脅，更積極地以政策整合與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持續調整之外，並期以創新方法與科技的方式來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。

臺灣經常因為天然災變而蒙受鉅大經濟損失，加之氣候暖化導致極端天氣事件出現頻率增加之衝擊，影響社會、經濟及民生等甚鉅，因此強化即時

監測、提升預報技術，以因應日益嚴峻的災害威脅，是我國政府致力的目標，未來將持續透過執行科技發展計畫維繫我國先進氣象科技能力，強化災害性天氣之監測與預報技術，提升地震監測與即時警報效能，並積極發展天氣與氣候資訊的跨域合作與智慧應用，建立我國氣候變遷資訊推廣與應用服務能力，協助國內民間產業與政府單位建立氣候風險評估機制，以減輕自然災害造成的損失，增進國家面對氣候變化的調適與抵禦能力。

臺灣具經濟價值之作物種類達 300 多種，種植區域分布零散，宜整合資源於重要（高經濟）作物栽培區域建構完整防災體系。目前已規劃 30 個重要經濟作物生產區作為防災體系建置之示範區，將提供氣象精緻化預報，推廣使用早期預警資訊系統，導入防災技術與加強宣導農民防災觀念。並將以防災觀點規劃「適地適作」農作物種植區域，結合全臺高低溫、雨量、農損資料、淹水及乾旱發生機率，以及現有作物種植區域等圖資，以避災觀點分析規劃作物適作區域，避免易致災作物種植於災害發生機率高的地區，期使防災體系能預防災害發生於未然。

科技人才培育

一、我國發展現況

研發人力是國家推動科技發展的基石，由圖 4-2 可知，我國的總研發人力從 2007 年的 228,987 人成長至 2016 年的 317,014 人，近十年來增加了 8 萬多人，顯見我國的研發人力持續增長，但在 2011 年前，每年增加的人力約在 1.5 萬人左右，在其後的時間裡，每年增加的人力則約為 5 千人左右。除人口結構老化與少子化的影響，研發人力的市場需求逐漸飽和也是可能的原因之一。其次，在研發人力的類型中，超過半數的人力為研究人員，占 58.5%，顯見我國勞動市場對高階人力具有相當的需求。

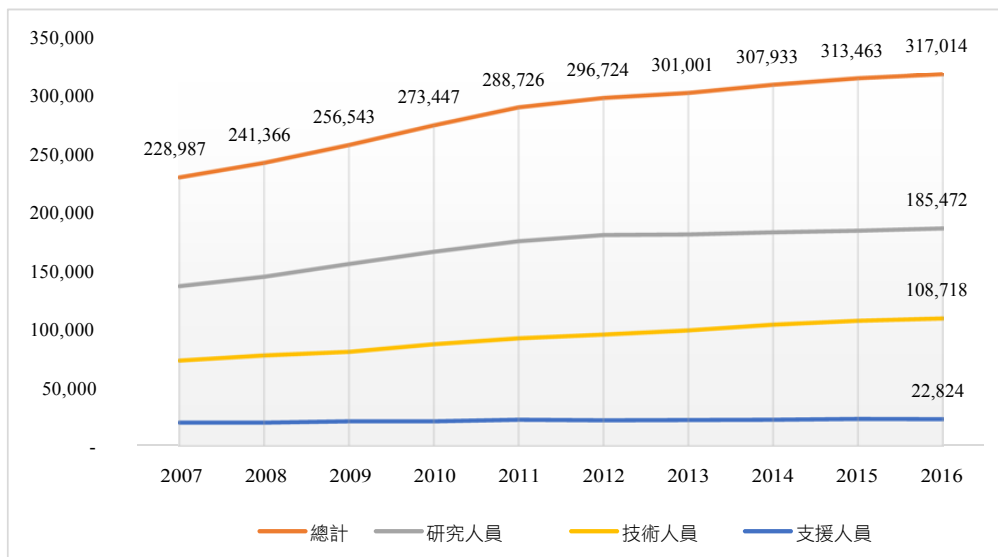


圖 4-2 歷年全國研發人力(人數)－依人力別區分

資料來源：科學統計要覽(2017年版)。

人力資本是國家達成科技與經濟發展的基礎，而經過培育與訓練具備特定技能的人力更是各國競相追逐的目標對象，即一般所稱的高階人才。然而，隨著資訊科技的發展、交通運輸的發達，促進了國際化程度提升，各國的人

才也開始大量流動，在追求成就、生活品質與環境、工作環境與待遇、子女教育等諸多因素考量下，多數頂尖人才紛紛前往歐美、日本或新加坡等先進國家就業或創業。但近年來，新興國家的高度經濟成長也吸引了部分高階人才前往中國大陸、越南、泰國、馬來西亞等地發展。

二、科研投入重點概述

面對科技世界的快速變化，人才是未來發展的核心競爭力，科技部透過一連串資源投入，以「人才」橋接臺灣的軟硬體，更同步與矽谷及世界的創意脈動，打造科研人才發揮與展現實力的舞台。為鼓勵青年博士後研究人員赴海外蹲點實習受訓，推動「博士創新之星計畫 (LEAP)」與相關國際人才培育計畫，截至 106 年 12 月底已選派約 60 名具潛力人才赴國際知名企業公司與學研機構進行專案合作研習，培育我國生技醫療、數位醫材及科技投資領域等技術研發與商業化人才。

產業科技人才培育攸關一國產業發展與長期競爭力，為支持我國產業升級與轉型，並充裕產業科技人力資源，經濟部除持續規劃與推動各項產業科技人才培訓課程、職能基準與能力鑑定等人力發展措施，並積極投入產學合作培育產業人才，以滿足我國產業於各類型中高階人才之需求。106 年度投入重點，說明如下：

1. 產業人才培訓：辦理資通訊、機械、智慧電子、紡織、食品等產業培訓，辦理類型包含：
 - (1) 養成班：培訓待業者與企業新招募人員，經中長期養成培訓後，由經濟部協助就業媒合。
 - (2) 在職班：配合產業發展與企業需求，辦理智慧機械、創新研發及跨領域等中高階產業人才課程。
2. 產學合作培育人才：建立產學雙向交流合作關係，藉由共同課程規劃、實習、業師參與等方式，培育產業所需之人才。

3. 職能基準與能力鑑定：辦理職能基準與能力鑑定項目，並促使企業、學校、培訓機構積極採用，俾利產業重點人才之規格明確，並促進就業媒合。

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。

行政院人事行政總處(以下簡稱人事總處)106年「行政院跨領域科技管理與談判人才培育計畫」辦理下列項目：選送行政院科技相關部會署簡任人員15人組團赴法國歐洲商學院進行專題研究，以及辦理行政院國際經貿談判與訴訟人才培育班，培育行政院所屬中高階國際經貿談判與訴訟人才。面對全球化競爭、社會多元變遷，公務人力之培訓必須不斷調整訓練發展之目標與方式，以符合民眾所需，公務人員保障暨培訓委員會致力公務人力培訓之提升，希冀導入科技計畫，透過產、官、學之合作聯盟與相互學習，達成公務人員之全方位培育，提升優質公民服務與增進國家競爭力。

三、科研亮點成果

(一) 創新人才培育

1. 博士創新之星計畫(LEAP)

106年產業組已與27位學員完成簽約，進入IBM、NVIDIA及Vivo Capital等國際知名企業研習，學研組亦已核定8位學員，進入麻省理工學院、柏克萊大學、史丹佛大學及麻省總醫院研習。

2. 延攬科技人才，並強化推動海外人才歸國橋接方案(LIFT)

科技部規劃推動多項措施，補助大專校院與學術研究機構延攬國際

學術科技人才來臺服務，包括：延攬客座人才與博士後研究人員參與科學研究計畫、延攬研究學者來臺執行中長期科學研究計畫。106 年度補助延攬客座科技人才、博士後研究、研究學者共計 2,471 人次。

科技部於 106 年推出「海外人才歸國橋接方案 (Leaders in Future Trend, LIFT)」，號召臺灣赴海外留學的人才返國貢獻所學，將其國際視野、科技研發新知、前瞻應用趨勢帶回臺灣，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、刺激技術躍升之成效。

3. 獎勵科技人才

「總統科學獎」每 2 年辦理 1 次，得獎人名單奉總統核定，已於 106 年 11 月 21 日舉辦頒獎典禮。「2017 年行政院傑出科技貢獻獎」已於 106 年 12 月 27 日舉辦頒獎典禮，計有 2 案得獎。另科技部設有「傑出研究獎」及「吳大猷先生紀念獎」，其中「傑出研究獎」106 年度獲獎人為 78 名，「吳大猷先生紀念獎」106 年度獲獎人為 44 名。

4. 補助任務導向型團隊赴國外研習(龍門計畫)

補助國內優秀人才以團隊方式赴指定之國外世界級公私立研究機構，研習我國未來迫切需要之關鍵科技項目，以培養我國未來發展所需關鍵科技研發人才，並掌握自主研發能力，進而促成我國科技創新水準之躍升。本專案所選送赴國外研習團隊之研究成果豐碩，例如：針對發展與評估具能源效率之水回收技術以因應氣候變遷進行合作研究，以提升水資源利用與管理效率，建立水資源 - 能源 - 土地之相倚性，相關成果已刊載於國際期刊《Energy》；發現某一微型核糖核酸會在內皮細胞發炎時大量釋出，且有效調控巨噬細胞轉換為抗發炎特性，此結果對於靜脈移植後病變過程有幫助，相關成果已發表於國際頂尖期刊《Nature》。

5. 補助學者提升國際影響力(拋光計畫)

106 年度補助執行 58 件，補助國內學者在重要國際學術組織或期刊擔任重要學術職位而參與相關學術活動之經費，期能鼓勵國內學者專家爭取發言權，並進入國際學術領導圈，以提升國內相關學術社群之國際影響力。

6. 鼓勵女性從事科研領域研究輔導協助方案

科技部為鼓勵女性投入科學與技術研究，特別規劃推動「鼓勵女性從事科學及技術研究專案計畫」及專案辦公室輔導方案，透過政策支持與資源投入雙管齊下，提升女性參與機會。

7. 補助大專校院延攬與獎勵特殊優秀人才措施

(1)「科技部補助大專校院獎勵特殊優秀人才措施」106 年度共計補助 131 個機構，除 28 個機構符合自主審核之要件，需於獎勵期滿(107 年 7 月 31 日)後方能確認獎勵人數外，其餘 103 個機構共計獎勵 1,283 人。

(2)「補助大專校院延攬特殊優秀人才措施」106 年度補助 38 個機構，有助於吸引國際優秀科技人士來臺服務並長期留任，投入我國科技研究。

為延攬海外優秀人才，中研院廖俊智院長率副院長及多位一級主管於 106 年 8 月前往美國，分別於加州大學洛杉磯校區(UCLA)及史丹佛大學各舉辦一場「Academia Sinica Reception and Career Information Session」座談會，並出席波士頓臺灣人生物科技協會舉辦之「2017 Boston Taiwanese Biotechnology Symposium」研討會，向年輕學子介紹中研院概況與分享學術研究歷程。此外，廖院長率團於 8 月下旬出訪英國，除觀摩先進綠能與低碳技術，與國際專家學者交流研究經驗外，並於劍橋大學、牛津大學與當地留學青年座談，期吸引傑出人才回國服務。

(二) 產業人才培育

經濟部106年度投入重點，說明如下：

1. 產業人才培訓

(1) 養成班：以智慧電子產業為例，共計培訓人才達 309 人，計畫結案後 3 個月內已促成養成班學員 242 人就業，就業媒合率達 78.3%。

(2) 在職班

- 開設五加二產業創新方案等相關多元化課程，共計辦理 565 班次，累計培訓達 13,623 人次，依據問卷調查，約 9 成學員肯定培訓內容，並認為有助於解決其工作問題。
- 協助日月光等廠商進行企業內訓，獲得企業肯定培訓內容有助於提升受訓者專業能力。
- 辦理 2 場次海外研習參訪，協助產業了解國際研發經驗、掌握國際市場脈動及建立合作網絡。

2. 產學合作培育人才

完成辦理智慧機械、智慧內容及紡織等產業領域人才培育，促成 101 項產學合作案，累計投入 533 名業師，培育 35 名種子師資，並培訓中階專業人才 7,215 人次與技術人才 70 人，以協助解決產業技術人才不足問題。

3. 職能基準與能力鑑定

(1) 職能基準：新增「太陽光電系統工程師」、「智慧製造導入顧問」、「色彩規劃管理師」等 7 項職能基準，同時更新「LED 磊晶工程師」、「能源與環境工程師」、「醫療器材法規人員」、「半導體產業封測測試工程師」等 14 項職能基準。

(2) 能力鑑定

- 新增「智慧化生產工程師」、「資訊安全工程師」等 4 項能力鑑定制度。
- 辦理「物聯網應用工程師」、「數位 IC 設計」、「塑膠產業—初級塑膠射出工程師」等 13 項能力鑑定，共計 15,460 人次報考。
- 促成 552 家企業簽署認同書，允諾優先面試或聘用通過能力鑑定之人才，並促成 261 間學校系所承諾，依據職能基準與能力鑑定，調整其教學內容。

教育部106年度投入重點，說明如下：

1. 能源科技人才培育計畫(103-106年)：以儲備能源人才與落實能源科技教育為主要重點，建置大學優質之專業能源教育環境，培育具能源專業系統整合能力人才，提升國內能源產業之國際競爭力。106年度完成80項能源科技課程教學模組，506位學生參與實習，產學合作申請研發替代設計22人，畢業直接就業共51人，計畫產出人才可順利銜接產業。
2. 生技產業創新創業人才培育計畫(103-106年)：設置「農業/醫藥生技產業教學實習推動中心」與「跨領域生技產業菁英培訓推動中心」，以生技產業創新創業人才培育為核心，整合跨領域、跨單位教學團隊，以全國碩博士生、博士後、教師、醫師、業界菁英為主要招募學員，改善我國生技產業學用落差情形，推動高階人才認識生技產業、投入產業的創業與開發。
3. 資通訊軟體創新人才推升計畫(104-107年)：強化資通訊軟體、AR/VR與3D多媒體、社群運算與巨量資料、智慧終端與人機互動、雲端運算等領域的新世代軟體人才培育，加強產業界與學校實習，建置人才媒合平台，106年度共有1,079家企業加入媒合平台，共提供職缺1,261

個，媒合學生206人順利求職。辦理全國性「大學程式設計先修檢測(Advanced Placement Computer Science, APCS)」，檢測的舉辦從題目設計到試務安排皆建有標準作業流程，且試卷與成績經統計分析也具高信效度，教育部與大學招生委員會聯合會共同試辦大學申請入學APCS分組，106年度共核定22所大學資訊相關科系46個名額，未來將持續擴大辦理並推廣至其他系所。

4. 人文社會科學基礎及跨界應用能力培育計畫(104-107年)：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與開設跨界共創課程，並連結實作場域，形成城鎮駐點場所25處，強化大學、城鎮、產業之間的互動關係。
5. 智慧製造產業創新提升人才培育計畫(106-109年)：建立智慧製造產業創新知識庫，技術領域包括：產業趨勢、IoT、Big Data、數位製造、資訊安全、Sensor Network、CPS、工業網路、智慧機械及其他等10類，總資料筆數已達2,580筆。開設智慧製造基礎、智慧製造進階、智慧製造實作、虛實整合系統、製造系統之物聯網應用等前瞻性課程，培育硬體與軟體能力之整合性人才。
6. 智慧聯網技術與應用人才培育計畫(106-109年)：成立「智慧聯網整合推動」、「智慧物聯基礎技術」、「智慧空間電子應用」、「智慧運輸電子應用」、「智慧製造電子應用」等聯盟中心與14個全國性跨校跨域教學特色實驗室，並透過特定應用場域(包含智慧空間、智慧運輸、智慧製造三大主軸)的規劃來整合相關核心技術，訓練領域師生有系統整合應用、跨領域學習的能力。

(三) 公務人員培訓

1. 人事總處計畫目標：強化跨領域科技管理與國際經貿談判人才培育。

2. 為強化學習效益，採異地訓練方式，分別辦理：

- (1) 選送行政院科技相關部會署簡任人員 15 人組團赴法國歐洲商學院進行專題研究。
- (2) 辦理行政院國際經貿談判與訴訟人才培用班，培育行政院所屬中高階國際經貿談判與訴訟人才。

3. 主要成就與成果之價值與貢獻度

- (1) 培訓人數：106 年培訓行政院科技相關部會署中高階公務人員 30 人，均已納入跨領域科技管理與國際經貿談判人才資料庫。
- (2) 成果發表會：培訓人員於返國後 1 至 3 個月內須辦理成果發表會，106 年共辦理 1 場次。
- (3) 心得分享會：培訓人員於返國後 1 至 3 個月內須辦理心得分享會，106 年共辦理 28 場次。
- (4) 報告：培訓人員於返國後應繳交出國報告 (含小組報告)，106 年共繳交 21 篇。

為運用實證研究發展以學習者為中心之學習模式，提升培訓成效，公務人員保障暨培訓委員會於 106 年執行「文官學習科學發展計畫」(科研計畫)，依據 105 年完成之《文官培訓之科技應用白皮書》所提之文官培訓科技運用面向，運用認知科學、行為科學及科學學習，執行評鑑中心法題本之開發、運用擴增實境結合文官培訓等研究，將模擬演練題本轉換為培訓教材，透過研究確保題本之適用性，開發擴增實境教材，並發展紙本教材導入擴增實境之應用，以達強化人才培訓能量與發展培訓科技之目標。

(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，教育部 106 年度培育跨領域人才 12,080 人，重點科技領域人才 7,732 人，培訓創新教學種子教師 5,610 人，培育教學助理 1,634 人，培育具科技運用能力之偏鄉與弱勢民眾 42,197 人。

除此之外，為因應人才培育需求，而創設 506 個教學團隊，促進不同領域教師交流與成長，強化課程設計與教學能量，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，並與產業與社會連結，落實學用合一。

(五) 科普教育

能源科技人才培育計畫 (103-106 年)：生質教學聯盟中心每年辦理高中職「生質能巡迴列車」，團隊教師以授課搭配實作與小競賽，讓學生快速吸收生質能知識並實際操作，達到做中學、推廣生質能知識之重要貢獻目標。從初期執行時需主動出擊找尋有意願合作之高中職，巡迴列車發展至今 4 年，現今高中職已會主動邀約生質能教學聯盟中心合作巡迴車，共同致力推廣能源科普新知。

中研院於 106 年 3 月成立科普平台《研之有物》，將中研院研究人員的學術研究、人物訪談或新奇發現，以生動活潑的描述與口吻，介紹給社會大眾，將專業嚴肅的研究成果幻化為親民淺顯的報導，通往博大精深的研究世界，以啟發臺灣新生代對科學研究的嚮往與追尋，進而投入尖端學術的行列。

另一方面，中研院自 93 年起，每月定期舉辦「知識饗宴」及每年辦理 6 次「故院長講座」，自 106 年起增加於院臉書與 youtube 等社群媒體進行直播，

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」，亦提供民眾了解中研院各領域學術研究與成果的機會。106 年 10 月 28 日的院區開放日，共有超過 300 場科普活動，全國高中（職）以上學校計有 56 個團體，總參觀數為 137,886 人次，較 105 年 (129,978 人次) 增加。

四、未來展望

科學教育的發展與社會及科技的脈動息息相關，近年來本領域的推動特別重視社會變遷與新興議題，同時亦注重跨領域的合作來共同診斷科技社會的問題，以期能增進公眾的科技素養以面對與時俱進的科技議題與環境風險。在各學門的研究推動上，將持續納入巨量資料、機器人教育、研究倫理與法律、科技風險溝通等之概念，積極鼓勵研究人員以創新思維從事教學與研究。

此外，因應科技發展的日新月異，國內除需要大量科技人力之外，新的產業思維也亟需具備國際視野的專業人才。科技部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，適時調整我國延攬人才政策，提高誘因，加強競爭力，以期有效延攬國內外高科技優秀人才來臺投入各領域研發計畫，強化學術研究機構與大學之科技研發工作。

經濟部將積極結合跨部會署能量以強化產業科技人才培育，如：加強與教育部的合作，藉由開設各類專班與媒合學生實習機會，以協助廠商解決產業人才不足之問題；同時積極推動教、訓、考、用合一，補充國內產業升級轉型所需之產業科技人才。在需求面部分，將持續調查我國產業人才規格與需求，推廣職能基準運用，並引導青年學子投入優質工作；在供給面部分，則持續強化國內專業人才供給，以辦理產業專業技術、創新、跨領域培訓課程等方式，推動產業人才中長期養成，以紮根國內產業技術人才與提升產業人力素質。

知識為永續發展的樞紐，經由傳承，才能啟發更多嶄新的思維。中研院將持續秉持廣傳科普知識的熱忱與使命，積極透過社群網路與各類媒體，分享活動資訊與研究成果；並定期舉辦科普演講、知識饗宴，以及院區開放參

觀活動，讓民眾能夠獲得簡明易懂的科學新知，期盼以深入淺出的方式與多元開放的管道，與社會各界分享研究成果與文物資源，進而培養社會對基礎科學的興趣、尊重及認同，並支持政府對基礎研究挹注資源，鼓勵更多年輕世代投入基礎科學，才能讓臺灣的學術與科研發光發熱，歷久不衰。

教育部參考國際最新趨勢發展、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，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。

人事總處計畫於辦理前業向各相關主管機關調查課程需求，並邀集相關機關及學者專家辦理課程諮詢會議，課程採國內、外課程連結，理論與實務併重方式辦理。各主管機關推派該部會署重點培訓人才，經提「行政院中高階公務人員在職培訓發展遴選小組」擇優人員參訓。訓後也多獲得學員及其主管機關表示肯定與認同。

未來將持續精進調整各項培訓課程模組與課程內容，強化培訓與實務需求之連結，安排國外產、官、學界參訪活動，以了解國際間跨領域科技產業趨勢，進而提升學員科技政策與產業發展策略之國際觀與前瞻創新能力，培育具發展潛能之科技、國際經貿談判及訴訟人才，期在各部會署持續擴散培訓效益。

中央政府
科技研發績效彙編

106年度

創新政策

亞洲·矽谷

一、我國發展現況

為以創新創業驅動我國經濟成長，以物聯網產業促進產業轉型升級，國家發展委員會協調相關部會署共同推動「亞洲·矽谷推動方案」，以「連結國際」、「連結未來」及「連結在地」3大連結為基礎，擬定4大推動策略，包含：體現矽谷精神，強化鏈結亞洲，健全創新創業生態系；連結矽谷等國際研發能量建立創新研發基地；透過軟硬互補，提升軟實力建構物聯網完整供應鏈；促進網實群聚，提供創新創業與智慧化多元示範場域等，打造臺灣成為亞太青年創新與創業發展基地，並連結矽谷等全球科技核心聚落，發展下一世代的未來產業。

「亞洲·矽谷推動方案」已於105年9月8日經行政院第3514次院會通過，國家發展委員會並自105年12月25日成立「亞洲·矽谷計畫執行中心」（後稱執行中心），於臺北、桃園均設有辦公室，而「亞洲·矽谷推動方案行動計畫」（後稱亞洲·矽谷計畫）也於106年4月24日經行政院核定。執行中心扮演整合政府資源、協調推動物聯網發展、促進產學研交流及引介投資資金等角色，積極推動相關計畫整合運作、對外行銷及政策宣導等工作。同時，促成國內大型企業、新創社群、產業公協會及學研單位組成「亞洲·矽谷物聯網產業大聯盟」（後稱物聯網產業大聯盟），以凝聚產業共識、聚焦關鍵發展議題。

二、科研投入重點概述

為落實執行亞洲·矽谷計畫，引領產業從IT到IoT全面升級轉型，推動物聯網產業創新研發與強化創新創業生態系，計畫之目標如下：

（一）連結國際

作為臺灣對接國際創新研發群聚之窗口，並強化與美國矽谷等地之連結，引進全球資源與創新研發能量，落實亞洲·矽谷計畫之執行。

（二）協助建構物聯網價值鏈

1. 協助物聯網產業大聯盟運作，建立並強化民間參與機制，凝聚產業發展共識。
2. 鏈結國際科技產業聚落、研發機構及參與科技展會，介接國際資源，強化研發合作與技術引進，促成國際企業在臺灣設立研發中心。
3. 研析國際物聯網產業趨勢與觀測主要國家物聯網推動政策，並進行臺灣IoT產值與全球市占率調查。

（三）健全創新創業生態系

1. 積極促成國內外企業、新創業者、育成中心、加速器及創投等單位的合作交流，以強化我國創新創業生態環境。
2. 配合國內重要創新活動時程，辦理投資媒合會相關活動，吸引國際投資人來臺，促成我國新創團隊獲得資金。
3. 與國內外新創社群或企業合作，舉辦各類創新創業與連結矽谷相關活動(如國際論壇、專題演講、媒合及交流活動等)，並協助國外新創團隊申請我國創業家簽證。
4. 研析國際創新創業推動策略與矽谷新創趨勢。

（四）強化「亞洲·矽谷推動方案」政策溝通與行銷

1. 擬定行銷策略，與國內外重要媒體合作，例如透過社群網站、新聞露出、人物專訪等方式，傳達「亞洲·矽谷推動方案」之政策理念。
2. 維護並擴充亞洲·矽谷計畫中英文網站。
3. 發行「亞洲·矽谷」季刊，並設計製作相關宣傳物品。
4. 參加國內外創新創業或物聯網科技相關會議、展覽及活動。

(五) 亞太生醫矽谷精準醫療旗艦計畫

1. 第一期產學合作，主題為「基因體分析」，於106年1月18日公告徵求合作廠商，並於106年2月10日舉辦說明會。輔導成立臺灣基因體產業聯盟 (Taiwan Genomic Industry Alliance, TGIA-1)，完成營運計畫書。以「精準醫療平台技術開發及產業應用」為題，與TGIA-1完成產學合作議約，雙方用印，於106年8月1日起執行，為期四年。有以下三個合作方向：次世代基因體定序服務及應用、癌症動物模式之開發應用及產業化服務、腫瘤細胞培養技術開發及其臨床應用。
2. 第二期產學合作，主題為「基因檢測」、「生物資訊」及「健康照護」，於106年7月18日完成線上公告，8月9日完成說明會，共計14家國內廠商有興趣報名參加。
3. 建置發展精準醫療所需「產業發展」與「學術研究」之高速定序設施，以符合發展精準醫療所需，達到產業運作之經濟規模。定序儀已完成試機，並在106年第四季提供定序服務。
4. 與財團法人罕見疾病基金會與中華民國人類遺傳學會達成合作共識，以國家認證的遺傳中心為基礎，建立臺灣罕見疾病網絡—Taiwan Rare Disease Network (TRDN)，建立檢測流程完成未確診疾病(Undiagnostic Disease)案例之基因體診斷。完成14例(包含病患及其家屬)之全基因體定序，目前已分析出11例之基因變異位置，確診率78.6%。
5. 使用新近裝機之NovaSeq6000，檢測出一例帶有雙基因(CDH23, MYO7A)突變之隱性遺傳疾病。
6. 106年與三家國內醫學中心進行合作洽談，簽署合約。建立國際合作關係，與密西根大學安娜堡分校(University of Michigan, Ann Arbor)共同建立LHS之核心能力。

7. 考察英國NHS之基因體計畫 (Genomics England)，建立國際學術交流之溝通管道。

三、科研亮點成果

亞洲·矽谷計畫積極打造完善的創新創業生態系，並協助民間新創社群與物聯網業者鏈結國際。同時，執行中心亦積極協調資源整合、作為物聯網服務窗口，並加強對外行銷及政策溝通。106 年度重要執行成果說明如下：

(一) 建構亞洲·矽谷計畫之整體推動機制，強化跨部會署資源整合

鑒於亞洲·矽谷計畫之分工涉及眾多部會署，執行中心扮演平台角色，積極強化跨部會署之橫向聯繫，透過亞洲·矽谷平台機制，統籌協調亞洲·矽谷各部會署相關計畫，以發揮綜效，相關機制說明如下：

1. 建立亞洲·矽谷指導委員會政策協調平台

原則每季召開一次，106 年度已分別於 1 月、5 月、7 月、11 月召開 4 次會議，由主管政務委員與相關部會署首長共同研商政策方向、經費需求及亞洲·矽谷推動方案聚焦之關鍵議題等需跨部會署協調事宜。

2. 統籌協調亞洲·矽谷相關計畫

為協調推動亞洲·矽谷相關計畫，國家發展委員會每週召開亞洲·矽谷工作會議，協調解決各項推動上之問題；同時，每月辦理亞洲·矽谷聯席會議，安排部會署報告亞洲·矽谷相關計畫之推動情形，以及平台執行現況與成果，強化資源的整合運用。

3. 確實掌握亞洲·矽谷計畫推動情形

為擴大亞洲·矽谷計畫之綜效，執行中心 106 年計召開 34 場週會與月會，並針對創新創業的支持、鏈結矽谷端、物聯網 (Internet of Things, IoT) 生態體系、示範性計畫、相關計畫成果與重要會議等項目，提出 34 份週報給相關部會署及行政院科技會報辦公室參考，以強化部會署間之橫向聯繫與訊息交流。

(二) 連結矽谷等國際研發能量

1. 為連結矽谷等國際研發能量，執行中心整合外貿協會、臺矽基金及臺灣創新創業中心(TIEC)等駐外資源，扮演單一窗口之角色，積極促成與國際企業洽談合作。例如：
 - (1) 促成微軟 105 年 10 月在臺成立微軟物聯網創新中心，作為微軟亞洲樞紐，協助我國業者規劃物聯網解決方案。微軟並於 107 年 1 月進一步宣布在臺成立人工智慧研發中心，2 年內將投資新臺幣 10 億元，建立百人研發團隊。
 - (2) 106 年 9 月執行中心與美商思科 (Cisco) 簽署在臺成立物聯網創新研發中心之合作備忘錄，除加強思科在臺之物聯網研發投資外，亦促成思科與中華電信在網路新技術 (SDN/NFV、WiFi)、物聯網資安及智慧城市解決方案等領域共同合作，進而擴大外商與我國業者在物聯網產業應用之合作。
2. 執行中心投資長於 106 年 3 月赴南非參加全球創業大會 (Global Entrepreneurship Congress, GEC)，擔任與談人介紹亞洲·矽谷計畫，並與多位與會國家代表進行深度交流，其中，泰國邀請我方於 9 月赴泰參加 GEC+Bangkok 說明亞洲·矽谷計畫。此外，11 月辦理臺泰智慧城市發展交流會，協助廠商取得跨國合作機會，並邀請國內廠商分享目前在智慧城市應用的發展進程，以及讓有意願赴泰投資廠商可透過執行中心進一步聯絡。
3. 執行中心已與美國在臺協會 (AIT) 建立良好合作關係，106 年 4 月雙方合作於桃園舉辦「臺美數位經濟論壇之智慧科技研討會」，出席人數達 280 人，當日同時召開臺美智慧城市工作小組啟動會議，建立雙方溝通合作平台。
4. 執行中心與科技部合作並協助鏈結矽谷，促成國內外創新創業之業者

與創投單位的合作交流，透過創新與新創展區(InnoVEX)、世界資訊科技大會(WCIT)、創新創業嘉年華(Meet Taipei)等大型新創展會，辦理3場國際投資媒合會，106年共協助92家新創參加媒合。

(三) 軟硬整合建構物聯網價值鏈

1. 為建構亞洲·矽谷計畫之民間參與機制，執行中心協助籌組物聯網產業大聯盟，並於105年12月啟動，截至106年12月底已有逾315家成員加入。106年度辦理產業交流會議共計21場，包括AI、自駕車、智慧醫療照護/智慧家庭、智慧交通、智慧商業、智慧物流、物聯網資安、智慧製造、智慧能效、智慧農業等議題。
2. 配合政府打造智慧化示範場域，聚焦智慧交通、智慧醫療、物聯網應用平台等議題，積極推動智慧城市示範場域驗證。執行中心協調經濟部於106年4月正式公告徵求業界提案，並配合於5月召開物聯網產業大聯盟第2次會員大會，說明智慧城市應用徵案內容。第1次徵案共有華碩、宏碁等11家獲補助，投入發展智慧交通、智慧醫療等解決方案，帶動1.75億元投資，促進系統整合輸出。
3. 執行中心10月24日協同臺灣資通產業標準協會於亞矽桃園辦公室舉辦「智慧應用－亞洲連結國際」國際標準參與分享會，該日有近60人與會，會中針對物聯網時代的智慧辨識與無線充電等關鍵議題進行熱烈討論。

(四) 強化與地方政府的合作

1. 執行中心積極串聯中央、地方及產業界的合作網絡，106年5月與桃園市政府共同辦理「亞洲·矽谷桃園會－創新·升級物聯網高峰會」，以「物聯網政策、產業與資金之對話」為題，邀請產、官、天使投資人、創投及股權投資代表共同討論。

2. 國發會接受美國在臺協會的邀請，參與106年8月於美國華盛頓舉辦之全球城市團隊挑戰計畫(GCTC)，執行中心協助國發會、國內六都與澎湖縣共同組團參加，以臺灣館為概念設置專區展示攤位，並於各分組論壇簡報我國智慧城市成功案例，與各國進行智慧城市推動經驗之交流。
3. 106年6月協助國發會、桃園市政府、微軟公司於桃園共同舉辦「科技臺灣·未來城市」研討會，聚焦物聯網、智慧城市等面向之實務案例分享與討論。
4. 106年7月協助經濟部、桃園市政府在桃園共同舉辦「雲端∞物聯網競爭零界限－論壇活動」，聚焦雲端服務與物聯網技術專題演講，並邀請與會來賓參觀亞洲·矽谷桃園總部。
5. 與高雄市政府合作辦理2017南臺灣企業週，藉由科技展演分享與擴散IoT技術，讓南部產業得知研發成果，理解技術運用特性。

(五) 政策行銷與溝通

1. 為強化政策行銷與溝通，執行中心106年度已發行4期「亞洲·矽谷」季刊，以專題報導探討天使投資、智慧城市等議題，並透過展示館展現成果，遇有重大議題或活動亦辦理記者會加強對外界說明。此外，執行中心也不定期接受媒體專訪，進行直接、雙向之溝通。
2. 透過亞洲·矽谷計畫官方網站(www.asvda.org.tw)，及時更新相關資訊，提供外界最完整與多元之資訊，如創業、資金、人才、技術等專區，並提供VR 4K 360直播影音串流、活動預報等服務。
3. 亞洲·矽谷展示館106年5月首次展示政府計畫成果在內的11項實體產品，並採用VR 360技術，透過虛擬實境秀平台－ASVDA 360進行產品與技術解說，希望藉由實際的體驗與交流，促成國內外廠商與創投

之合作。展示館展品種類涵蓋智慧居家、智慧健康與照護、智慧商業、智慧製造及娛樂等領域，並分別於7月、10月更新展品，讓更多臺灣創新產品與服務獲得曝光機會。

四、未來展望

「亞洲·矽谷推動方案」自 105 年 9 月推動迄今，在國發會、亞洲·矽谷計畫執行中心與各部會署的努力下，已有多項具體成果：

- (一) 在促進物聯網產業發展方面，物聯網產業大聯盟截至 106 年底已有宏碁、聯發科等逾 315 位成員加入，另促成微軟在臺成立物聯網創新研發中心，並與思科簽訂合作備忘錄，積極促成共同合作，強化跨領域軟硬整合實力。在推動智慧城市示範應用方面，第 1 次徵案共有華碩、宏碁等 11 家獲補助，投入發展智慧交通、智慧醫療等解決方案，已帶動 1.75 億元投資，促進系統整合輸出。另亞洲·矽谷學院至 106 年底已提供 59 門課程，逾 1 萬 5 千人次上線，對培育物聯網數位人才產生很大助益。
- (二) 在健全創新創業生態系方面，已成立亞洲·矽谷美國辦公室，掌握矽谷新創趨勢，並引介矽谷新創事業來臺。另為完善資金協助，國家級投資公司(臺杉)第 1 檔物聯網基金 46.5 億元已於 106 年 12 月完成募集，將投資物聯網等創新領域，執行中心前投資長翁嘉盛並出任總經理，可望加速協助更多新創團隊取得資金協助。此外，透過 InnoVEX、Meet Taipei 等大型新創展會，辦理國際投資媒合會，已協助 27 家新創獲得資金協助。

未來執行中心將在既有基礎上，透過自每月辦理之跨部會署聯席會議，加強中央部會署與地方政府的溝通交流，並在持續促進物聯網與創新創業發展外，加強推動自動駕駛、AI 等創新科技議題，以協助產業掌握新經濟發展契機。另經濟部、科技部及國發會等皆有協助新創連結國際之計畫，為擴大計畫效益，未來將加強整合相關資源，以系統性、策略性作法協助新創事業吸引國際投資與拓展業務。

生技醫藥

一、我國發展現況

「生醫產業創新推動方案」由科技部協同經濟部、衛福部、中研院、金管會、國發會等機關戮力推動，在法規環境改善、資本市場調整、人才培訓、資源整合等產業生態系建構方面初具成效，無論是健康福祉、醫療器材、製藥及應用生技等生醫產業的各領域均有顯著進展，總體預估達新臺幣 4,860 億元，成長率達 3.4%，為臺灣的經濟成長注入強勁的動力。臺灣在 2017 年國際生技大會 (BIO International Convention) 受評為新興市場中生醫創新第三名，超越南韓、馬來西亞及印度，躍升為亞洲生醫產業的重要樞紐。

106 年度生醫產業民間投資額達 526.2 億元新臺幣，較上一年增加 16.8 億元，成長率 3.3%；投資案更達 118 件，較上一年成長 25.5%，有效帶動了國內資本投資的成長。我國廠商所開發的新藥至今已共計有 5 個品項獲得了國際藥證，106 年由國內廠商研發的新藥中也有 3 個品項成功在臺上市。此外，106 年我國醫療器材產品共計 55 項獲美國食品藥品監督管理局的 FDA 510(K) 上市核可，其中更包含了 37 項的高值醫材，將臺灣品牌成功打入國際高端市場，創造臺灣精品形象。

二、科研投入重點概述

生醫產業創新推動方案執行中心協調各部會署執行推動方案中的四大行動主軸，鏈結產業界、學界及法人機構之資源與能量，發揮專案管理與政府智庫之角色。

(一) 完善生態體系

強化人才、資金、智財、法規、資源、選題六大構面，提升生醫產業創新效能。

（二）整合創新聚落

串接從北到南的特色聚落成為生技廊帶。包括串聯醫療與區域產業的「南港新藥研發聚落」、結合學研與產業的「新竹生醫創新醫材聚落」、搭配中南部產業優勢（精密機械、植入式醫材、PIC/S 藥廠等）發展的「特色醫材聚落」及發展利基藥品促成傳統製藥廠升級之「特色藥品聚落」。

（三）連結國際市場資源

發揮臺灣特點、推動購併與策略聯盟，運用購併基金與聯貸等機制，購併優質潛力中小型國際藥廠、醫材廠、通路或服務營運商等開拓國際市場。另外，以現代化的蚊媒傳染病防疫策略為外交合作基礎，架構臺灣公衛醫療南進政策發展，亦為推動方向之一。

（四）推動特色重點產業

提出「發展利基精準醫學」、「發展國際級特色醫療」及「推動健康福祉產業」三項特色重點產業。推動重點如下：

1. 統整產學研醫之研發量能，完備健康資料運用相關法規，發展利基精準醫學之新興醫療服務模式。
2. 建立尖端醫學專業場域，導引醫療服務與周邊支持性產業(休閒、旅遊、健康服務)共榮發展。以醫療優勢結合全方位服務模式，滿足諮詢互動平台、就醫就診、住宿交通等多元化醫療需求，發揮醫療福祉效益，形塑我國特色醫療，打造國際級特色醫療聚落。
3. 調適法規，運用商業服務模式統整醫療體系，運用ICT技術與異業整合，開發產品與服務，以永續經營的方式發展智慧健康生活創新服務模式，並藉由複製擴散，布局國內外市場。

三、科研亮點成果

106年由國內廠商研發的新藥有順藥的納疼解、國光的定伏裂解型四價流感疫苗及永昕/東生華的TuNEX等3個品項成功在臺上市。新增1項新藥於國際上市為泰合生技的化療止吐藥(TAH4411)，取得日本上市許可。亦有兩件新藥在國際市場上市，包含益得生技公司氣喘藥品(Duasma)取得哥斯大黎加藥證、智擎生技公司的胰腺癌新藥安能得合併療法獲南韓上市許可，至今計有安能得、太捷信、TAH4411、Trogarzo(中裕新藥)等5個品項獲得了國際藥證。同時於106年臺灣醫療器材產品共計有55項獲美國食品藥品監督管理局的FDA 510(K)上市核可，其中更包含了37項的高值醫材。

(一) 完善生態體系

1. 建立市場導向選題與科研計畫專案管理機制：研發子宮內膜癌標靶新藥，進行藥動藥效優化。動物實驗證實優化之小分子藥物之療效優於前代藥物，且動物毒性亦明顯降低，已完成美國專利臨時案申請。研發器官移植抗排斥用新劑型新藥，臨床前試驗結果顯示吸收率優於市售品(Tacrolimus)控釋劑型2.6倍。
2. 研發重大疾病預防治療等滿足醫療需求：完成杏國生技委託國衛院技轉藥物(SCB01A)之臨床劑量、藥效及其潛在適應症評估第一期臨床試驗。完成本國藥廠委託執行一國內多中心膽道癌第二期臨床試驗(T1308 Study)。「治療退化性關節炎所開發之小分子藥物 2ccPA」，分別獲得美國食品藥品監督管理局(FDA)與臺灣食品藥品監督管理局(TFDA)核准執行人體臨床一期試驗。
3. 發展臺灣利基生技醫藥研究：藉由法人橋接學研界與產學界，完成3件產學合作案與2件技術移轉案，另通過5項國內外專利。完成肺癌病患接受標靶治療之中醫辨證分型研究，收案30位。持續進行阿茲海默症之劑型優化研究，已發現若干有效劑型。

4. 配合政府新南向政策，國衛院「亞太腸病毒偵測網絡」，與越南、柬埔寨及馬來西亞等國在防疫與疫苗開發等方面合作，進行東南亞腸病毒流行病學資料蒐集與研究，協助各國政府掌握疫情與病毒演化，並輔導疫苗廠至東南亞進行跨國臨床試驗。目前國內疫苗廠已完成腸病毒71型(EV71)疫苗的第二期臨床試驗，尚需進行第三期臨床保護力試驗方能取得上市許可。受限於臺灣少子化的現況，與新生兒人數多且腸病毒71型高度流行的東南亞國家進行合作，較易評估疫苗臨床保護效果，加速完成第三期臨床試驗。國內廠商可藉由「亞太腸病毒偵測網絡」加緊疫苗開發腳步，並配合政府新南向政策，積極拓展東南亞市場。

(二) 整合創新聚落

1. 南港新藥研發聚落生態體系

南港國家生技研究園區自生技中心在 106 年 10 月進駐後，已利用醣蛋白質藥物服務核心設施平台，推動學界研發產業化，加速新藥發展。抗體核心設施服務平台則開發連續式培養、純化製程技術、高通量抗體藥物篩選等平台提供服務。完成 3 件臨床前先導藥物最適化試驗服務輔導、16 件技術服務、4 件專利申請、促投金額 1.81 億元。

國家實驗動物中心之腫瘤藥物測試平台提供客製化動物試驗服務，建立一站式腫瘤藥物測試平台，提供完整藥物功效性試驗服務。106 年於藥效與病理服務共協助 22 家產業完成 63 件產品驗證，產業客戶占總案件量 55%。

在專業轉譯研究諮詢服務方面，中研院建立了 11 個具關鍵核心可解決國內生技產業發展瓶頸之新技術 / 服務平台，完成 47 件服務案、技術諮詢 145 件、諮詢時數總計 2,642 小時。協助研究者完成 16 件專利 / 競爭者布局分析評估。促成廠商或產業團體投資 16 家、投資金額總計約 4 億元。

在建立完善跨院臨床試驗網絡方面，藉由臺灣特定疾病臨床試驗合作聯盟 (TCTC) 專案計畫，針對臺灣特有疾病，以跨院整合臨床試驗資源方式進行臨床試驗，並設立國際化 TCTC 網站 (<http://taiwanclinicaltrials.tw/>)。透過單一窗口辦公室統籌辦理對外業務與橫向連結協調和整合目標，106 年共補助有中風、急性腎損傷與腎病、精神疾病、心血管疾病、肝臟疾病、感染症、小兒感染症、胃腸疾病與幽門桿菌、乳癌、肺癌、上消化道癌及癌症早期臨床等 12 個聯盟，執行 8 件國內廠商發起之臨床試驗、9 件國內研究者發起之臨床試驗及 33 件國際藥廠發起之臨床試驗案。

2. 新竹生技醫藥研發聚落

以新竹生醫園區為核心，結合周邊學研產之創新醫材聚落，國家實驗動物中心啟動醫材臨床前測試實驗室，提供醫材完善檢測服務。引進國際大廠默克 (Merck) 與法人共同合作以解決生技藥品量產瓶頸。此外，於新竹生醫園區及臺南科學園區建立中大動物手術驗證服務，支援高階醫材與再生醫學產品之臨床前驗證。協助 7 家產業完成 8 件產品驗證，產業客戶占總服務案件 33%。

3. 中南部特色生技聚落

建構國產醫材與輔具試行據點，推動醫院體驗使用、學研教學，推廣國產醫材。促成 2 家醫療機構與 11 家優良企業合作建構可供複製擴散之整合性服務 / 產品模組 2 案，成功整合 12 項國產醫材。

建置「高階醫學影像診斷」核心技術，發展「光學式組織影像虛擬切片技術」，光學斷層掃描解析度達 3.5 μm ，已達設定之 <5 μm 目標，影像品質獲醫師認可，並完成專利申請 1 案 2 件。

發展利基藥品促成傳統藥廠升級，快速篩選關鍵配方參數，協助業者開發利基品項，加速產品開發時程，106 年完成巴金森氏症治療藥物與抗愛滋病藥物之配方快速評估各 1 件。

（三）連結國際市場資源

1. 臺灣公衛醫療南進政策發展

辦理國際診斷研習營，向新南向國家推廣臺灣開發之蚊媒傳染病診斷技術，協助其建立迅速鑑別能力與提升防疫量能；同時也派員赴澳洲等新南向國家，交流蚊媒傳染病防治產品之相關研發、施用策略、成效評估及技轉流程，作為發展病媒蚊生物防治技術產品之參考；另與來訪之新南向國家之衛生單位主管與蚊媒傳染病防治專家，分享我國登革熱與結核病防治經驗，增進我國對該國家防治策略之了解。

2. 產品研發與技轉

疾管署研發之登革熱 NS1 抗原快速檢驗試劑可使登革熱快篩從 6 小時縮短到 30 分鐘，該技術技轉予亞洲基因公司，並取得我國醫療器材許可證。此外，疾管署委託長興材料工業股份有限公司生產之登革熱快篩產品已初步可檢測 4 種不同血清型別，持續進行優化工作。

3. 國家蚊媒傳染病防治研究中心之病媒蚊預警系統

針對病媒蚊密度監測與調查，分別對於誘卵桶與誘殺桶指數及環境監測程度制定標準數值以區分「優先」與「注意」管理。於臺南、高雄及屏東架構空間地理資訊與預警系統，106 年度分別加入氣象因子與智慧偵測功能，協助系統優化。分別於臺南、高雄及屏東建置三套 App 系統，提供民眾與防疫單位可以即時分享防疫相關資訊。

（四）推動特色重點產業

1. 發展利基精準醫學

「亞太生醫矽谷精準醫療旗艦計畫」推動政府與醫學中心、學研機構及產業界的精準醫療國際合作，完成輔導四家國內廠商組成臺灣基

因體產業聯盟，發揮產業創新群聚。完成建置符合產業要求之高速基因體定序系統，支援臺灣學術研究與產業發展需求，免除運送檢體出國之不便與發展限制。與國際級基因體公司合作，完成開發藥物基因 (Pharmacogenomics) 檢測套組。完成建立罕見疾病之基因檢測流程，完成 14 例基因體定序，鑑定出 7 個案例之突變位置。對於無法確診之疑難雜症，找出基因突變，增加臨床診斷之可靠性。透過基因體分析，提供更精確的醫療決策參考，不僅增加早期診斷即時處置之機會，更提升國人健康。

「發展新世代臺灣癌症之精準醫療路徑圖」建立完整癌症病患之收案資訊系統，完成 72 對肺癌檢體 (含 64 對早期檢體) 之深度蛋白基因體分析，高達 40,000 個磷酸化位點之涵蓋率遠優於美國國家癌症研究中心 (NCI) 標準，可更深入解析癌症標靶訊息傳遞。完成建立高剖析蛋白基因體分析平台與具國際標準之數據質控系統。

「精準治療之前瞻研究與系統建置計畫」整合產學醫研能量，投入精準新藥開發，對具有細胞治療發展潛力之案源合作開發 CSF1R 抑制劑重塑腫瘤微環境，可抗癌與提升免疫力，新藥預計於 107 年完成美國臨床實驗申請 (IND)；以狗骨關節炎寵物醫療先行驗證，建立細胞治療階段性獲利模式，完成 6 例狗骨關節炎臨床幹細胞治療成效驗證。

2. 推動健康福祉產業

技轉 3 件智慧健康應用產品新創事業成立 (全球最輕外骨骼輔具嘉惠行動不便者、肌肉訊號感測技術預防與減少銀髮族跌倒、穿戴式智能服飾技術)，研發 1 項預防 / 照護需求之智慧健康整合系統與服務 App，進行 FDA 認證文件準備 (創新保險服務)。

衛福部督導國家衛生研究院將智慧科技導入長照體系，與慧誠智醫、捷格科技及巨安長齡等資通訊廠商合作，配合地方政府共同建置「個

案資料彙整平台」、「智慧型長照管理雲平台」、「照管專員行動訪視與照顧管理 App」及「銀髮人力資源平台」等資訊系統，開始收案與登錄失智症個案資料。

四、未來展望

「生醫產業創新推動方案」未來將持續由科技部協同各部會署共同努力，強化產業創新、促進國人健康福祉的重點工作，如推動醫療器材專法制訂、研議新興生技醫藥相關法規（如細胞與基因治療、數位醫療等）、吸引資金投入產業、擴大國產醫藥品市場規模等；並整合創新聚落，搭配全方位加速器平台，作為與技術及營運等資源網絡，以及與國際市場連接的管道；積極落實精準醫療、特色醫療、智慧醫療等相關工作，推向下一波產業發展的高峰。在跨部會齊心協力推動，與各界的共同努力下，可帶動我國藥品、醫材及健康福祉營業額之成長，同時將臺灣建設為全球生技醫藥產業研發重鎮之一。

綠能科技

一、我國發展現況

我國每年在能源方面支出達上兆元新臺幣，但能源自給率卻不足 3%，政府積極推動能源轉型，期盼在完成非核家園目標、國際減碳承諾下，亦能兼顧能源安全、提升能源自主。為此，政府推動綠能科技產業創新，透過政策性整合與指導，擬定策略性戰略以突破過去瓶頸，以國內太陽光電、風力發電、智慧電網等能源相關技術與產品的開發為需求，扶持綠能產業，建立產業網絡中心與出海口，進軍國際市場。目前規劃於沙崙地區建構「沙崙智慧綠能科學城」，作為再生能源科技發展之樞紐與單一窗口，鏈結既有聚落之研發與生產能量，擴大系統整合實績，建置各種技術與系統之示範場域，以創新驅動全國綠能科技產業生態系，進而吸引國際合作與促成系統輸出。

二、科研投入重點概述

第二期能源國家型科技計畫之目標為：1. 安全：穩定能源供給來源與管道，確保能源供需均衡與系統的正常運作，以完善系統風險管理；2. 效率：強化能源使用管理，提高能源轉換、輸配及使用效率，增加能源運用附加價值；3. 潔淨：發展低碳能源及運用低碳技術，降低能源之開發與使用對環境的衝擊。

規劃「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」等六大研發技術主軸。節能主軸強調關鍵節約能源技術之開發，由關鍵零組件開發深化至系統整合型之節能系統研發與服務，分別從住商、工業、運輸等三大主題來建構完整之節約能源技術。替代能源主軸強調國內具潛力之替代能源技術，規劃太陽能、生質能、儲能三大主題以提升我國綠能科技產學研能量。

智慧電網主軸重點為智慧電網技術之標準化與商品化，以及智慧電網之實地布建與功能驗證。離岸風力與海洋能源主軸重點為降低發展風力產業成

本，扶植業者建立國產化離岸風力機系統與施工能量，帶動國內產業供應鏈，以鼓勵更多業者投資，發展在地化製造、維修及服務等技術，並評估與解決開發海洋能源面臨之問題。地熱與天然氣水合物主軸為有鑒於技術於國內尚未產業化，持續蒐集世界各國地熱發電策略與深層發電趨勢，考量國內現有量能、研發成本、法律基礎及環境影響評估，強化國際合作，同時於天然氣水合物探勘中，確保生物與生態多樣性受到保護。減碳淨煤主軸以開發國內碳捕獲、再利用及封存技術為主，建立相關工廠，並開發新燃燒系統以提升化石燃料之能源使用效率。

三、科研亮點成果

(一) 儲能

1. 開發化學固體電解質界面膜 (Solid Electrolyte Interface, SEI) 改質長續航力電動車鋰電池並榮獲2017全球百大科技研發獎 (R&D 100 Awards)，以化學法直接在電極材料表面，披覆穩定性優異的「奈米級SEI膜」，保護電極材料，有效減低鋰電池在充放電過程中受到有機溶劑破壞的程度，增加電池生命週期。
2. 研發鋰電池高安全性添加劑，提升動力型鋰電池在高溫與高壓操作下的應用能力，已與必翔電能公司合作開發高安全性電池，電池測試載具為4 Ah電池，目前已進行雙馬來亞醯胺(Bismaleimide, BMI) 安全性添加劑測試，並已完成超過300圈的循環壽命分析。
3. 使用聚丙烯腈共聚高分子擬固態電解質作為鋰電池材料，電池以5 C-rate充放電進行循環壽命測試，在500圈後還能保持100%的原有電容量。
4. 與史丹福大學合作開發「可高速充放電鋁電池」技術，研發成果獲得2017年愛迪生獎 (Edison Awards) 「能源與永續」類銀牌。可高速充電

之發泡石墨電極，小電池充電速度125 C-rate，循環壽命30,000次，衰退率<10%，庫倫效率>99%。

5. 推動燃料電池作為電信基地台備用電力，同時提高行動通信基地台防救災能力，提供穩定可靠之緊急聯外通訊網路、救災必須不中斷電力，完成建置為新北雙溪區公所、新北三峽五寮市民活動中心、臺東大學、高雄中山大學及基隆海洋大學等五案108 kW。

(二) 創能

1. 成功導入染料吸附與電極對位自動化製程技術開發染料敏化太陽能電池，電池在照度1,000 lux LED環境下，電池平均效率達到14.6%，室內模擬使用壽命為7.4年。與石化大廠台塑集團簽訂4項合作金額達2,851萬元，包括與工研院進行合作研究計畫，選定沙崙智慧綠能科學城，將共同建置國內首座染料敏化電池試量產線。
2. 開發全世界第一台客製化鈣鈦礦太陽能電池生產機台，發包尺度40cm，為全世界鈣鈦礦生產機台之最。可8分鐘完成四層塗布與熱處理製程，配合前創公司的鈣鈦礦原料供應，以提升製程速度與客製化生產為目標。
3. 成功開發國內學研界第一條高效能(>21%)大面積(156X156mm²)超薄型(~100um)異質接面矽晶太陽能電池研發平台與展示線。轉換效率於兩年內提升4.6% (104年16.7%→106年21.3%)。
4. 發展出一套可以利用風機運轉噪音來診斷風機葉片表層損傷的裝置，以提早得知葉片之初期損傷，方便風機業者安排檢修，減少風機停機時間，降低成本。測量短時間之噪音配合風速即可計算出指標值據以判斷損傷與否，目前準確度約為90%。

5. 發展風機基礎穩定性評估技術，可協助產業評估於離岸風機大口徑單樁基礎穩定性風險、地工參數不確定性、海事工程施工造成地形變動對風機基礎穩定性之風險。技術協助臺灣世曦公司爭取國內離岸風場開發與基礎設計工程委託案，金額共1.48億元。
6. 發展離岸風電施工維護船機技術，使現有船機設備配合施工船機技術，即可進行離岸風電建設，依序從基座陸上建造存放、岸際接駁、海上運輸、定位安裝，以直立式滑移，皆使用共用承載平台。突破短期間國內缺乏機具需巨額投資之困境，協助完成基礎安裝工程任務工作。
7. 於工研院六甲院區建立5槽並聯的生質廢棄物乾式厭氧發酵技術驗證平台，與臺南市政府環境保護局合作，由環保局協調清潔隊提供廚餘進行測試與驗證，現正持續運轉中。
8. 於宜蘭清水地熱園區建置200 kW發電機組運轉測試，進行發電可行性示範驗證，至106年止，總運轉時數為374.3小時，平均發電量為105.6 kWe。

(三) 節能

1. 開發人工智慧建築節能系統平台(獲得2017全球百大科技研發獎)導入連鎖企業提供客製化服務，進行建築能耗資訊顯示與能耗數據分析等相關功能，成功協助華南銀行導入快速建築診斷功能，促進華南銀行189間各分行平均節電5至15%。
2. 發展適合應用在低耗能建築之氣凝膠節能建材，以氣凝膠混合於改質壓克力樹脂中，製成隔熱塗料，熱傳導係數為0.049W/mK，與日本標竿產品之熱傳導係數接近。選定高雄市OXON Game Studio Co.建置貨櫃建築示範場域，利用實驗室自行研發之氣凝膠複層玻璃、高透光節能膠合玻璃、相變化隔熱塗料、輻射阻絕隔熱毯等，實驗證實可節省貨櫃建築30%之耗電量。

3. 落實節能直流(Direct Current, DC)變頻風扇器具商品的全國普及化推動，所開發之DC變頻吊扇與DC變頻吸頂扇商品，性能皆超越105年度新節能標章基準值2倍以上，並結合技轉合作業者，共同落實高性能DC變頻吊扇與吸頂扇1,000台的試量產。
4. 完成全球第二款商用全自主化冰水機用高速無摩擦250冷凍噸(Refrigeration Ton, RT)磁浮主軸與驅控總成關鍵模組。次微米級位置感測模組探頭與專用電路開發，實現兼顧低成本、高線性度及靈敏度並可適用在磁浮主軸總成。
5. 推廣ORC低溫熱能發電機組，妥善利用低溫廢熱，推廣至工業廢熱排放廠房。統計106年度台化、正隆及中鋼等公司的廢熱回收發電量共321萬kWh。
6. 帶動電動商用車產品化，開發全臺第一組金氧半場效電晶體(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET)晶片之智能功率模塊(Intelligent Power Module, IPM)功率模組，完成符合車用電子產品法規要求之10 kW整合式動力模組，並於106年取得新電動車型合格證，促成自主電動商用車上市。透過技轉充電關鍵模組與專利技術，促成新創公司起而行綠能股份有限公司成立，進行充電產品開發。
7. 開發低能耗偏心迴轉式擺葉轉子引擎，轉子引擎每360°可以得到三次動力輸出行程，相較於活塞式引擎720°才有一次動力輸出行程，偏心迴轉式擺葉轉子引擎可以在較低的轉速得到與活塞式引擎相仿的動力輸出。

(四) 整合系統

1. 發展分散式電力資源電能管理系統(Distributed Energy Resource Energy Management System, DER-EMS)可最佳化整合分散式電源、分散型

再生能源、儲能及自動需量反應等電能調度資源，以紓緩電力壅塞或間歇供電特性的再生能源所帶來之衝擊。將技術導入興隆公共住宅1區，為全臺第一處納入智慧電網技術之公共住宅，依據9個月實際用電資料蒐集與分析，裝設家庭能源管理系統(Home Energy Management System, HEMS)用戶之每日平均用電較未裝設HEMS之用戶節省約13.84 %之用電量。

2. 發展先進微電網能源管理系統，以「澎湖東吉嶼微電網供電系統」為題獲得2017年亞太經合會議能源智慧社區倡議智慧電網最佳案例競賽銀質獎。可協調控制儲能系統，進行最佳化經濟調度，並進行穩壓補償、改善三相不平衡，提升供電穩定度、電力品質及瞬間再生能源滲透率。應用於澎湖東吉嶼微電網機組即時調度與調控程式開發，協調控制儲能系統，進行最佳化經濟調度，並進行穩壓補償、改善三相不平衡，提升供電穩定度與電力品質，瞬間再生能源占比可提升至92.8% (2017年3月27日)，後續將持續精進。
3. 完成國內首座具再生能源供電之微電網系統與高壓為電網自動轉供：與龍潭瑞源OQ38饋線台電系統併接時，能夠接受台電桃園區處調度之功能開發；當收到台電下達供電命令時，微電網能源管理系統自行協調微電網內部之再生能源、發電機組、儲能及負載之運作，穩定微電網併網輸出功率達100 kW。
4. 建立國內電力電子學界首次350kW大功率併網系統。整併多個功能於一機，包括主動電力濾波、三相功率平衡、整流兼具功因校正、實虛功混合輸出、虛功補償、不斷電，並且可做Power Hardware-in-the-Loop (PHIL)循環測試。
5. 協助政府進行智慧型電表基礎建設(Automated Metering Infrastructure, AMI)建置並推動節能平台。配合行政院AMI政策，推動智慧電表與HEMS即時資訊整合示範，完成座落於臺北市、新北市、臺南市及高雄市等場域公宅共計1,000戶之示範系統建置。

6. 建置七美能源管理系統，發展太陽光電、風力發電、儲能及柴油發電機整合控制系統，完成七美含綠能高占比之低碳島控制模式。
7. 促成台泥公司建立一每日捕獲24噸CO₂之1.9 MWt鈣迴路法捕獲示範工廠，並成立「30 MW級鈣迴路捕獲示範系統產業聯盟」，計有水泥、發電、氣體製造、工程顧問公司加入，共同推動於2018年完成30 MW鈣迴路捕獲示範系統的建置，此平台特別適合於處理水泥產業之排放氣。
8. 建立30 kWt氣態燃料進料之化學迴路系統，現正組裝與測試固態燃料進料系統；已在臺灣科大建立1 kWt移動床式化學迴路反應器，最大產氫效率可達每小時84升。已完成建立1 kWt流體化床式化學迴路反應器。

四、未來展望

配合政府「綠能科技產業創新推動方案」，創能方面將發展太陽光電、離岸風力、生質能源、地熱能源、海洋能源等技術；儲能方面將發展家用/企業/電網級儲能系統，精進關鍵性材料、控制管理模式等；節能方面將發展高效率變頻馬達與優化系統、溫差廢熱發電、生產製程改善、綠建築材料，深化節能技術，提升能源使用效率；系統整合方面則將發展「混合式儲能系統與雲端分散式能源管理平台」、「用戶側再生能源與用電管理及需量聚合服務平台」、「區域能源整合調度與電網輔助服務示範」、「先進強韌型區域微電網系統與關鍵技術」、「MW級分散式電源併網型雙向轉換器技術與示範」、「智慧電表通訊效能暨資訊安全驗證平台」。期以產業需求帶動研發能量，以研發能量驅動產業發展，打造綠能創新產業生態系，研發下一代新興綠能產業技術，藉由活化太陽光電、風力發電、智慧電表等綠能產業，進一步建立產業網絡中心，以技術整廠輸出協助開展對外多邊國際關係。

智慧機械

一、我國發展現況

過去幾十年來，臺灣以高效率製造業在全球供應鏈中扮演重要角色，我國機械產業具備群聚優勢，並形成完整的上中下游供應鏈體系。因應工業 4.0 的世界潮流，智慧製造是支撐產業發展極重要的一環，因此總統上任後的五大產業創新政策即將「智慧機械」列為重要項目，並於 105 年 7 月行政院第 3507 次會議通過「智慧機械產業推動方案」，推動產業朝智慧化發展。

智慧機械產業為總統五大產業創新政策之一，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」三大推動策略，建構臺灣智慧機械產業生態體系，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。

唯國內產業仍多處於工業 2.0 階段，需進行產業升級，以加速我國智慧機械產業發展，且臺灣機械產業以中小企業為主，也有國際級廠商，因此政府在推動時將力求兼顧大企業的「高度」與中小企業的「廣度」。

二、科研投入重點概述

依據智慧機械推動方案，科技部投入重點為航太產業、智慧製造關鍵技術與智慧積層製造等面向，協助提升整體產業技術與品牌價值。透過整合中央與地方資源，深化產業技術，加強產學合作，提供試煉場域，加強國際合作並拓展外銷，在前瞻製造與創新應用策略下，推動航太與精密工業之數位製造，強化產業永續的競爭力，促使我國機械產業由精密機械朝向智慧機械發展，成為全球機械與高階設備關鍵零組件之研發製造中心。

教育部以製造科技為經、智能科技為緯，以未來產業人才需求為目標，針對大學在智慧製造方面的人才進行培育，整體的目標主要是強調如何培養學生具備解決問題的能力、提升創造力，並培養跨領域之整合能力。每個學校將開設專業智慧製造核心課程與符合產業需求之 PBL (Problem Based

Learning) 課程，讓學生了解智慧製造教育的時代趨勢，並連結在地產業，結合相關人才的短中長期供需調查，進行技術與人力的缺口分析，以作為人才培育之參考，以期學生畢業後進入業界不會發生學用落差的問題。

經濟部透過智慧機械創新產業推動計畫協助業者朝智慧機械與智慧製造方向發展，以精密機械產業導入智慧化科技，建立智慧機械生態體系，並推動金屬機電、民生化工、電子資訊、資訊服務等重點產業導入智慧製造，創造就業並擴大整廠整線輸出。同時透過聚焦產業需求及 Domain Know-how，導入發展製造業共通性平台與應用技術，掌握高性價比的核心自主關鍵技術，建置製造智慧化應用場域技術驗證，提供差異化競爭優勢之 Total Solution，協助臺灣大中小型製造業升級轉型為智慧製造產業。

三、科研亮點成果

(一) 連結在地

1. 打造智慧機械之都

建置智慧製造試營運場域提供快速打樣及試作量產，發展適合中小企業導入之數位化生產管理系統，軟體系統導入成本從數千萬元減少至數百萬元，並協助多家中部地區精密機械產業(德大、元順利、鑫偉成、精呈等)導入整廠設備聯網、製造執行系統、異質 ERP 串接、跨場域生產數據可視化等技術，加工效率提升 20%，平均交期縮短 50%。106 年度於臺中精密機械園區內，開發一條 9 種零組件混線製造之智慧生產線，目前已完成自行車兩種不同態樣之花鼓混線試量產驗證。

2. 整合產學研能量

- (1) 推動 25 個重點產業公協會與工業區廠商聯誼會，成立智慧機械(或智慧製造)推動委員會，藉由委員會平台辦理「跨領域公協會媒合活動」2 場，由機械公會、電腦公會、中華軟協及智動協會之會員廠商進行跨域媒合洽談，以協助業者導入智慧機械與智慧製造，以

提升機械產品智慧化能力與產業競爭力。

- (2) 配合相關公協會辦理智慧機械人才需求調查，主要包括機械產業應用人才 (43.3%)、物聯網應用暨精實管理人才 (22.1%)、大數據分析人才 (16.3%) 及資訊軟體人才 (18.3%)，並針對上述人才需求進行人才培訓課程研議與規劃，以滿足業者需求。
- (3) 在職人才方面，結合法人與公協會，完成培訓企業在職人員 194 班、3,823 人次，後續加強企業包班，培訓產業所需人才。在學人才方面，完成產學合作共計 60 案，培育 1,195 人，鏈結臺中市政府智慧機械產學聯盟共計 25 案。協助上銀、東台、亞崴、台中精機、百德、慶鴻、喬崴進、銓寶等 129 家次企業參與產學合作案，企業提供獎學金共計 6,230 千元，並追蹤 105 年留任合作企業學生共計 229 人。
- (4) 成立智慧機械展示中心與北中南人才訓練中心，包括北部臺科大成立「工業 4.0 實作中心」，目前已提供 10 所大學 205 位師生參與研習；中部勤益科大成立「控制器人才培訓中心」，已提供 10 所大學 94 位師生參與研習；南部中正大學成立「前瞻製造系統頂尖研究中心」，舉辦國產控制器競賽，計有 13 校、113 人參與。
- (5) 成立全國 6 個跨校跨域教學策略聯盟，計 36 所公私立大學校院，其中包含 40 位教授、11 位副教授共計 51 位教師參與計畫執行。由北到南共計有國立臺灣大學、國立臺灣科技大學、國立中央大學、國立中興大學、國立中正大學及國立成功大學等六個中心學校，加上北中南各地區夥伴學校加入。
- (6) 實施種子師資培育，舉辦種子師資培育研討會，106 年邀集智慧製造領域專家學者擔任研討會講者，提供知識與經驗分享，為我國軟硬體整合的智慧製造與機械人才培育創立穩定的基石與平台。截至 106 年底已舉辦 3 場種子師資培育研討會，總與會 111 人次。

- (7) 建構智慧製造知識庫，目前智慧製造產業創新知識庫總資料筆數已達 2,580 筆，技術領域包括：產業趨勢、物聯網 (IoT)、大數據 (Big Data)、數位製造、資訊安全、感測器網路 (Sensor Network)、網絡實體系統 (CPS)、工業網路、智慧機械及其他等十類，知識庫會員人數達 711 人，其中學界共計 334 人、業界共計 377 人。
- (8) 產學攜手培育航太專業人才，協助廠商培育所需人才或提升員工專業航太技術能量，已開設「航太認證」、「電腦軟體」、「品質管理」及「機械加工」四大類實務課程，至 107 年 3 月 31 日累計培訓人數達 202 人次；同時透過舉辦航太課程與人力媒合會，協助媒合學生至企業實習，至 107 年 3 月 31 日累計媒合企業實習人數 9 人。
- (9) 已培育 26 個 3D 列印菁英團隊與積層製造專精實驗室，包括 154 位教授、129 位大學生、372 位碩士生、81 位博士生、22 位博士後及 42 位專任助理等積層製造專精與跨領域人才共 800 位；已發表積層製造關鍵技術相關國際期刊論文 69 篇、國際研討會論文 106 篇；對於本國積層製造技術 (3D 列印) 發展已累積堅強的創新開發實力，包含材料、軟體、關鍵零組件及系統整合。

(二) 連結未來

1. 技術深化，並已建立系統性解決方案為目標
 - (1) 輔導中小企業導入智慧機上盒 (SMB)，106 年度完成智慧機上盒 (SMB) 輔導計畫規劃，並於 107 年 2 月 2 日公布，預計 107 年推動 1,000 台以上，優先推動設備聯網 / 數據可視化。
 - (2) 建構公版聯網服務平台 (NIP)，已籌組 PCB 硬板 / 軟板智慧製造聯盟，並於 106 年底完成公版平台試用版，107 年規劃於 PCB 與工具機產業進行試營運，業者可依其需求，自行挑選應用之功能模組，創造最大效益。

- (3) 打造製造智慧化控制器關鍵模組與產業應用模組技術驗證，建立全數位內藏式 CS 主軸驅動配套解決方案，提升控制系統附加價值，由傳統低響應主軸變頻器 (30Hz) 提升至高響應全數位主軸驅動器 (120Hz)。已協助 10 家公司於國產車削中心機導入正頻的全數位高響應主軸驅動器，市場推廣已超過 150 套；協助奕達與程泰導入內藏式主軸配套解決方案，已成功開發智慧型雙主軸車銑複合加工機，單價由 150 萬元 / 台提升至 400 萬元 / 台以上，並銷售至馬來西亞廠商與國立虎尾科技大學 (智能化工具機研究平台)。
- (4) PCB 產業導入製程瑕疵檢測與肇因分析技術，提升生產效率與品質。開發智慧型缺陷複檢技術 AutoVRS，相關成果吸引 PCB 產業規劃持續測試與投資，有效帶動產業投入智慧製造相關建置以帶動產業生產效率與生產品質。在 PCB 產業智慧製造技術擴散上，PCB 智慧製造國家聯盟匯集研華科技、迅得機械、欣興電子、敬鵬工業、資策會、工研院及臺灣電路板協會等單位的資源與力量，以共同架構公版 PCB 智慧製造平台技術與設備機聯網統一通訊協定標準為目標，聯盟已於 106 年 11 月 9 日通過產創平台計畫。
- (5) 新建標準系統補強追溯鏈能量，滿足精密機械與半導體產業之新興計量需求。並建立「自動追蹤雷射測距與校正技術」，協助國內相關產業提升三維精密量測技術，提高競爭力。
- (6) 針對建置南臺灣航空產業發展環境、打造航空產業區域聚落，106 年度補助案計 16 家園區內外廠商投入航太關鍵技術提升與申請航太認證；另促成榮陞、禾桀等公司提出申請進駐南科園區。
- (7) 中科與南科研發補助計畫共核定 22 件，透過計畫執行引進學術力量，帶動產學合作資源整合。透過計畫產業輔導與研發補助案，106 年度中科與南科共引進 5 家廠商進駐科學園區，促成投資金額 2.83 億元，並完成 12 家企業與研發機構簽署合作意願。

- (8) 於 106 年 8 月 2 日成立「臺灣智慧製造創新聯盟」(Taiwan's Intelligent Manufacturing Innovation Consortium, TIMIC)，目前已逾 46 家業者加入。藉由平台的運作機制，協助智慧技術需求者與導入者合作，作為產業創新轉型具體行動，協助相關產業提升智慧製造競爭力。
- (9) 建立飛機系統產品研發生產，協助業者分析與評估可投入建立之航太關鍵製造技術，或相關高價值系統件、關鍵零組件等產品項目，如晟田公司投入 A350 起落架鈦合金零組件開發、駐龍公司投入 A350 起落架連桿與發動機風扇內襯機匣等開發、榮陞公司投入航空發動機零組件(葉片、機匣等)開發及長亨公司投入 A350 發動機渦輪遮罩開發等。
- (10) 在推動智慧製造工具機核心技術上，已開發多物理量模擬系統整合至智慧化加工、混合加減法多軸加工技術及雷射積層複合加工技術，以提升產品精密度，有助於修補磨損零件表面，提升零件耐磨耗程度；半導體產線整合物聯網資通訊平台達成全自動虛擬量測，並提升用於光電產線之 AOI 影像檢測品質；智慧服務系統開發中，已建立設備共享平台，增加閒置機台利用率，提供加工與檢測預約、委託下單等服務，促進市場媒合；在研發創新應用模式上，將物聯網技術應用於智慧農業，其 LoRa 網路技術、感測器布建於蘭陽平原，達成對農產品場域的環境監控、現場控制。

2. 提供試煉場域

- (1) 建置智慧機械創新亮點示範案，並已於 106 年度辦理德大、和成、宏遠、協鴻及漢翔等 5 場觀摩活動，藉由典範觀摩活動，引導國內中小企業逐步導入智慧機械及促進複製擴散，帶動全面升級。
- (2) 以主題式計畫建立智慧製造解決方案，結合系統整合(SI)業者與機械、航太、能源、紡織等領域之應用廠商，建立智慧零組件(國產

控制器開發)、單機(加減法航太零組件修補設備)、整線(鋰電池組裝與電力級變壓器)、整廠(智慧染整廠與智慧紡絲廠)智慧化解決方案 6 案,106 年中開始執行,預計帶動投資新臺幣 22.3 億元。

- (3) 推動產業領航計畫打造智慧機械標竿,推動具指標性之需求者與國內解決方案提供者及學校合作,含水五金/手工具(生產數位化)、航太(複材加工、結構件供應鏈)、汽機車零組件(彈性生產)、塑橡膠機(鞋材智慧產線)等產業共 6 案通過,計畫結束後 3 年內預計帶動投資新臺幣 11.9 億元,增加產業產值 62.04 億元。
- (4) 中南部智慧機械及航太產業升級計畫已設置 4 條智慧機械生產示範線,完成 24 次企業觀摩智慧生產線,並建置南科 3D 列印醫材示範場域。

(三) 連結國際

1. 國際合作

- (1) 辦理臺日論壇,促成日商三菱電機與我國簽署 MOU,協助國內 YUS 智動化服務團與三菱團隊結盟,共同切入國際市場。
- (2) 辦理臺歐盟論壇,促成機械公會與法國汽車、義大利航太、德國智慧機械群聚建立合作管道。
- (3) 辦理臺美交流活動,促成與 Rockwell Automation 簽署智慧機械與製造及工業物聯網之合作備忘錄,並進駐臺中精密機械園區與國內廠商於工業 4.0 技術合作。
- (4) 辦理臺德論壇,促成友嘉與德國西門子簽訂合作備忘錄,合作開發航太、汽車等智慧機械整線系統,將持續推動臺德合作搶攻印度市場。
- (5) 南科航太關鍵系統技術升級推動計畫團隊已於 106 年 6 月 19 日至 28 日與臺灣塑膠、南帝精密等業者組團參加 2017 巴黎航空展,

並拜會 Dassault、Thales、Safran 等 5 家國際航空系統廠及日本 SJAC、法國 Aerospace Valley 等 2 個機構，洽談飛機起落架、發動機關鍵零組件等合作商機。

- (6) 推廣國內與國際學術合作，包括國際與國內研討會、成果展示會、國際專家來臺訪問、德 / 英合作拜會等活動，目前已促成 32 件國際交流活動(美國喬治亞理工、英國 EPSRC、德國 Fraunhofer、俄、日、韓、新、印)。
- (7) 與國內「振鋒企業股份有限公司」、「立寬實業股份有限公司」等企業交流合作，除了解企業營運、產業趨勢，同時結合其他聯盟成員一同交流智慧製造議題。另於 106 年 9 月，赴德國觀摩紐倫堡大學與德國最重要工業技術商業化機構 Fraunhofer Institute 所共同開發的「開放性服務設計製造室」(JOSEPHS) 之創新營運模式，鏈結國外學研機構合作交流並赴漢諾威工具機展帶回經驗分享。

2. 拓展外銷

- (1) 辦理臺泰產業合作論壇，以塑膠製品產業鏈應用為主軸，促使我國智慧塑膠射出解決方案廠富強鑫公司與泰商 BDI 共同開發機車零件 4.0 生產技術。
- (2) 辦理臺菲產業合作論壇，以食品產業鏈應用為主軸，促使我國智慧工程分析軟體業者科盛公司協助菲商 Polaris 開展精密塑膠模具設計技術，除了應用於食品包裝產業外，也擴展至汽車與電子領域。
- (3) 以海外購併與投資協助友嘉經由併購德國汽車零件加工機械廠 MAG，運用 MAG 在印度市場經營基礎，投資建造印度 Bangalore 2 萬坪工廠，預計 2018 年 8 月開始量產，擴大我國智慧機械產品於南亞區域市場，也帶動我國零組件供應鏈商機。
- (4) 南科航太關鍵系統技術升級推動計畫團隊已於 106 年 10 月 8 日至 16 日與麥豐公司、南帝公司等業者組團赴美參加 2017 年 NBAA 展，

並拜會波音、PCC、Safran、GE Aviation、AetoTech 等 7 家航空系統廠商，洽談在臺生產飛機零組件、發動機關鍵零組件商機。

四、未來展望

(一) 連結在地

1. 臺中市政府媒合經濟部計畫與工研院，打造「智慧製造試營運場域」，提供國內業者製造優化與創新數據加值服務，召集國內外智慧製造代表廠商，展示先進智慧機械解決方案，進而提升國際競爭力。
2. 持續結合公協會推動產業交流與跨域媒合，如機械公會、電腦公會、智動協會、軟體協會、整廠協會、工業區廠商聯合總會等，協助國內有需求之業者導入智慧機械相關技術，促進產業升級轉型。
3. 導入產學研創新能量，積極培育跨領域人才，鏈結人才紮根計畫與台中智慧機械大學聯盟培育跨領域人才，並推動辦理智慧化生產工程師能力鑑定。

(二) 連結未來

1. 研發更具性價比關鍵元件(控制器與感測器)、提升系統網路連結之深度與廣度、建立智慧機械產業生態體系、透過試煉場域與國內練兵實現進口替代、推動AI科技加值傳統產業智慧製造。
2. 持續協助中小型廠商，在生產過程導入數位化，使其大幅提升產能，滿足業者所需，並促進智慧製造之推動廣度提升。推動智慧機上盒(SMB)協助中小企業導入數位化、設備聯網、生產管理可視化與智慧化應用。預計107年推動1,000台設備聯網，108年與109年合計推動3,000台設備聯網，110年與111年則合計推動5,000台設備聯網，總計5年共推動9,000台設備聯網。

3. 輔導協助已經達到生產線數位化的大型廠商投入主題式、領航補助計畫，以加速將智慧製造導入產業應用、建構智慧工廠、培養人才，並促成產業典範轉移，促進智慧製造之推動高度提升。
4. 協助航太、水五金、手工具、汽機車及紡織等重點產業，推動國產智慧機械與製造典範展示，並促進複製擴散。

(三) 連結國際

1. 未來將持續配合政府政策，透過國際連結引進先進國家智慧機械相關技術，並與國際大廠合作，促使我國產業導入智慧機械，建構具備高效率、高品質、高彈性特徵的智慧生產線，並透過雲端及網路與消費者快速連結，提供大量客製化之產品，形成聯網製造服務體系，將我國精密機械產業升級為智慧機械產業，打造國際智慧機械之都。此外，在植基於本土需求產業場域試煉，發展出智慧整線解決方案，鏈結歐、美、日及亞太地區智慧機械應用產業，拓展國際市場。
2. 以我國精密機械與ICT技術為基礎，推動產業發展智慧機械整體解決方案，並促成與歐、美、日及亞太區域之航空、汽車、半導體等高階終端應用產業聚落之合作，促成與國內外智慧機械終端用戶合作開發，強化應用智慧機械資通訊技術鏈結國際供應鏈。
3. 推動與新南向國家應用產業鏈深度合作，擴大國內智慧機械產業出口；透過國際組織、會展活動及公協會交流平台，促成我國智慧系統整廠整案輸出。

農業發展

一、我國發展現況

臺灣農業對於維護糧食安全、生態環境、農村社會文化、綠色經濟等層面，扮演積極多功能角色，與整體經濟結構轉型、社會安全網強化，以及國土規劃、區域發展及環境永續等國家發展重大課題關係密切。農委會依循當前政府整體施政之「創新、就業、分配」核心價值，作為永續經濟發展三大支柱，並以「連結未來、連結國際、連結在地」之產業發展策略，提出「新農業創新推動方案」，推動「建立農業新典範」的基礎工程、「建構農業安全體系」的進階工程，以及「提升農業行銷能力」的提升工程。

農委會運用農業創新科技實力，扣合「新農業創新推動方案」三大施政主軸，以及國家科學技術三大發展目標，加強推動農業科技化，翻轉農業經營模式，發展產業聚落，以「創新農業再造經濟動能」；發展新農業科技提高農產安全，精進防災科技減少災害衝擊，發展綠色科技實踐低碳永續社會，以「堅實智慧生活科技與農業產業」；並加強產研合作鏈結，以「強化農業科研創新生態體系」。期能打造強本進擊的農業，不僅確保農民福利與收益，亦兼顧農產品安全與維護環境永續，打造幸福農民、安全農業、富裕農村的永續農業。

二、科研投入重點概述

106 年度農委會整體科技研發依據「新農業創新推動方案」之「建立農業新典範」、「建構農業安全體系」及「提升農業行銷能力」等三大主軸，以「科技豐農」為願景，進一步結合現階段農糧、林業、漁業、牧業等農業科技研發相關領域 / 重點之發展需求，據以規劃 13 項部會署基本運作綱要計畫與 19 項競爭型計畫（含 5 項科發基金旗艦計畫及 3 項跨部會署合作計畫），重點架構如圖 5-1。

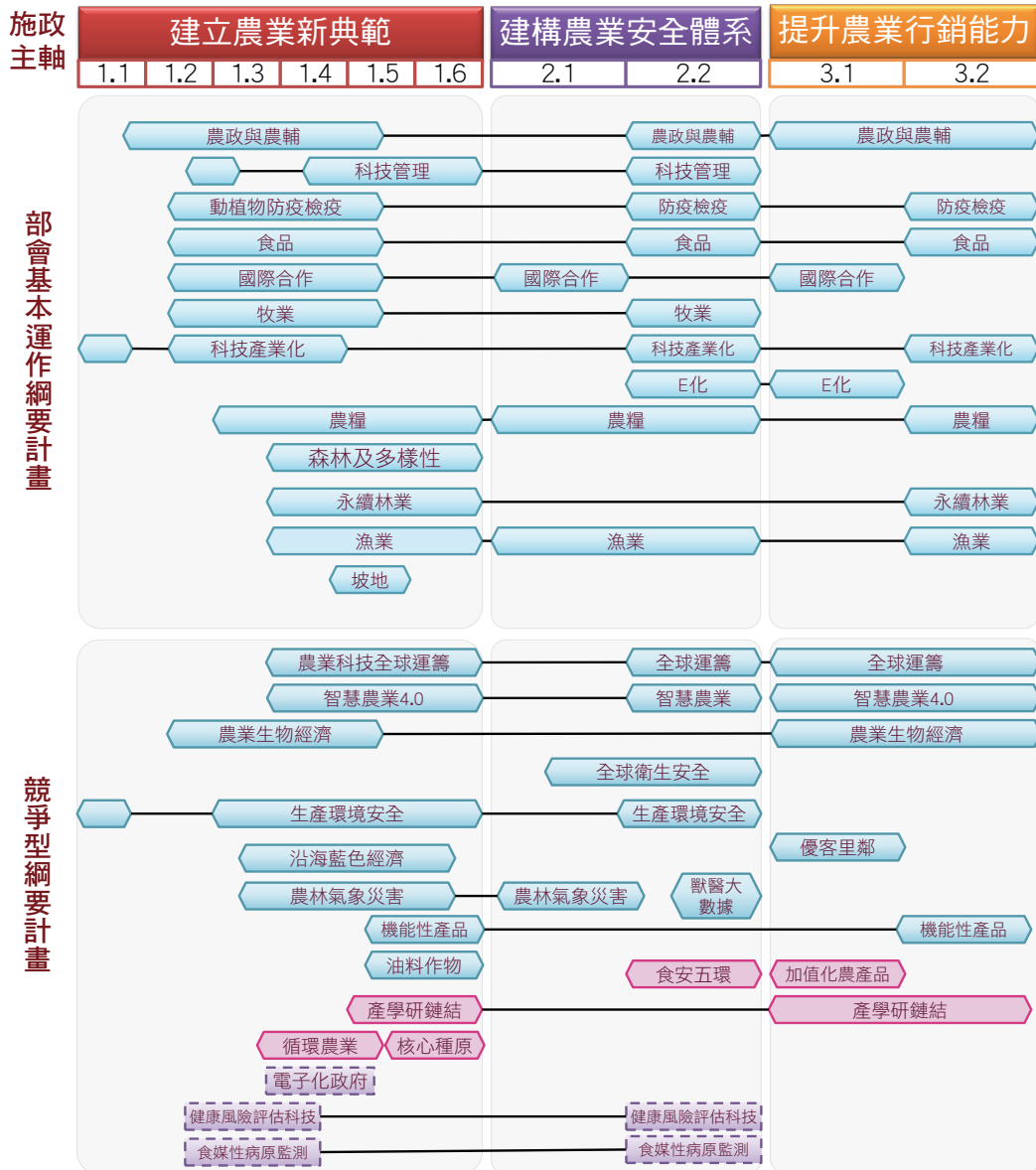


圖 5-1 106 年度農業科技施政重點架構

資料來源：行政院農業委員會提供。

三、科研亮點成果

茲就 106 年度農委會農業科技科研亮點成果，依「新農業創新推動方案」三大主軸，分項列舉摘要說明如下：

(一) 建立農業新典範

1. 建置農業統計數位學習平台、主力農家調查表網頁與農業統計視覺化查詢網、農業貿易談判決策支援資料庫與WTO暨重要國際組織農業議題資訊網站、農業科技決策支援資訊平台等資料庫，利於政策規劃與評估之應用與支援。此外，辦理農糧、漁、牧、林、防檢、食品等6領域輔導與13場試驗改良場所輔訓，引導科技計畫執行扣合新農業政策之推動與落實。
2. 建立智慧農業大數據庫，完成64,456,501筆農漁牧資訊蒐集建置，新建41個資訊平台與資料庫，提高農民收入逾新臺幣890萬元，進行智慧農業知識廣宣103次，產出提高業界能源利用率助益永續發展等量化成果。
3. 開發農務e把抓行動管理系統，協助農民有效率的資訊化、企業化經營管理，106年度推廣成效良好，系統用戶增至3,208家，系統管理耕地面積達10,672公頃，較前期大幅增加近7千公頃，顯示系統在實務應用上獲得的實質肯定。
4. 動物用疫苗產業全球運籌方面，透過計畫執行，動物疫苗產品研發上市時間由10-12年縮短至7-8年。106年度豬生殖與呼吸道綜合症攻毒模式及豬鼻黴漿菌酵素連結免疫吸附法套組成功技轉，簽約技轉金520萬元；取得中華民國專利4件與國外專利16件，加值研發成果，促進國內疫苗廠投資成立子公司，拓展國內外市場。
5. 飼料添加物產業運籌方面，產學研聯盟參與業者由103年33家成長至

106年165家，計畫推動受到產業界肯定；簽訂11案合作備忘錄，完成22案委託試驗，技術服務收入累計約1,224萬元；完成4案技術移轉，授權金191.25萬元。

6. 生物農藥產業運籌方面，改善查驗登記程序，取得許可證時程由4年縮短至2年，並補強產業發展各階段缺口。106年度完成3種微生物農藥商品化登記資料諮詢；針對草莓炭疽病、灰黴病及葉蟬等5項重要有害生物，完成3場田間IPM病蟲害防治試驗；完成20項粉劑添加劑篩選作業，並建立儲架安定性等品質改進可用添加劑列表。
7. 完成咸豐草、杭菊、丹參、黃芩、愛玉子、紅豆杉等6項機能性作物TGAP申請公告；開發20種以上機能性作物，皆以功效/指標成分鑑定其栽培管理與加工產製過程變化，建立機能性原料生產系統與功效配方；建立6項產品功效驗證/毒理分析系統，包括抗憂鬱、延緩老化、護眼及調節代謝症候群等4項工作驗證，以及皮膚外用產品研發平台與健康食品之90天毒理分析系統。
8. 發展適合臺灣小農使用之農業機械，提升生產效率，改善農業從業人員工作環境。開發鑽穴式洛神葵去籽機，作業速率約人工之4倍；太陽能電動搬運車，操作簡單且噪音極低，減少彎腰作業時可能之勞動傷害；坐式供苗甘藷插植雛形機及收穫機，相較於人工插植可提升作業效率2倍；穀物脫殼分級處理機械，提升分級效率達50%。
9. 106年度食品產業知識庫訪站人數超過7.8萬人次，農業種原庫、真菌知識庫及真菌條碼庫系統，亦有超過160個國家、4.9萬人次造訪。
10. 首次以國際自然保育聯盟的紅皮書受脅與評估系統進行所有陸域動物(含兩棲類與淡水魚類)受脅等級類別與標準之評估工作，並出版中英文名錄；維運臺灣生物多樣性網絡(TBN)，106年度瀏覽達6萬4千人次，累計達42萬人次；建置禁止輸入動物資料庫與禁止輸入動物鑑識網，瀏覽達5,000人次。

11. 建立90年至105年間臺灣大規模崩塌目錄，自動化判釋地震網記錄中崩塌訊號的正確發生時間，並統計歸納大規模崩塌發生的可能雨量門檻。結合應用雷達同化技術之定量降雨預報與系集定量降雨預報，於新北烏來與高雄燕巢示範集水區進行分析，完成淺層崩塌即時預警模式建構。

（二）建構農業安全體系

1. 設施農業升級方面，完成設施結構重量減輕31%，以及3種溫室風場及表面風壓模擬與風洞驗證；已整合開發植物工廠、設施模組輕量化、模擬分析或驗證等之技術及設備、蔬菜作物或花卉之栽培體系或驗證等技術，並嘗試將實驗型技術放大至實體栽培規模，以加速與設施型農業5年計畫推動方案(106-110年) 5年2,000公頃之推廣政策銜接，降低農業生產風險。
2. 在氣象防災上，農業氣象觀測監控系統、作物災害預警系統、農業災情通報系統及農業災害情資網正式上線；開發無人飛行載具災害勘查技術，完成水稻倒伏自動辨識，平均準確率約90%；完成水稻、毛豆、鳳梨、芒果、蓮霧等23種主要作物防災栽培曆；開發多種作物防災技術，其中颱風防風網應用已有階段性成果。
3. 為確保農業生產環境永續安全，完備農業生產安全網資料交換應用作業，以利橫向整合連結；協助農委會「農業灌溉水質保護方案」及環保署與地方環保局推動「保護農地水體公告總量管制方式」之推行與落實；經農業水土污染管制跨部會署合作會議提供環保單位可疑污染事業名單，協助環保單位稽查全國254家污染事業，已處分50家次，罰款金額2,078萬元；協助環保單位推動中壢工業區及華通電腦廢水改排規劃與自主削減。
4. 健全校園午餐食材源頭生產體系，增加輔導校園午餐蔬菜食材安全農

戶140位；強化食材優質品管體系，研發客製化生產源頭自主把關檢驗技術，建立農產品中殘留農藥拉曼光譜快速檢驗方法，每件樣品檢驗僅需10-15分鐘，並建置農藥檢測資料庫達212種；建構農安即時情資雲端平台與農水禽畜產品檢驗資訊平台，並介接相關主管機關資料庫；推廣農安教育，強化團膳與校園駐點營養師農安風險管理知識培訓，辦理種子講師研習營，共250人次參加。

5. 促進天然防疫資材產品應用，完成肉桂油、甲酸、草酸、斜紋夜蛾性費洛蒙等8種天然防疫資材產品理化性質試驗報告，以及百里酚、甲酸膠體、植物油混方、粗腳姬捲葉蛾蟲性費洛蒙等6種天然防疫資材產品毒理登記資料製備，以加速完成技轉甚至登記上市，以利降低農藥與動物用藥使用。與APO合作舉辦第2屆生物農藥與生物肥料國際研討會，促成5個產業界與學研單位的跨機構合作團隊，合作研究金額計500萬元。
6. 建構動植物健康安全防護網絡，辦理動植物有害生物監測59,824件次，建置動植物疫病蟲害監測與預警網絡及完成有害生物與非疫區風險評估案93件，杜絕重要動植物有害生物入侵與致害，據以限制疫區農畜產品輸入，降低對國內農業之衝擊；利用超長距低功耗數據傳輸技術(Long Range, LoRa)改良自動化害蟲監測裝置，提升監測範圍至4公頃，點對點700公尺內傳輸率可至100%，有助於大面積監測，並搭載決策支援系統，提供預警與防治建議方案，估計可降低防治成本60%，並有效減輕損失。
7. 為健全農藥管理制度，至106年底累計核准公告7,528項蔬菜、水果及水稻等作物之農藥延伸使用範圍，並請衛生福利部配合增修訂2,810項殘留農藥安全標準，以兼顧植物保護需求與農產品衛生安全；建置成品農藥檢驗資訊系統，成功輔導國內73家農藥業者使用系統進行產品檢驗，普及率達81%，有效提升檢驗效能、加速許可證發放與產品

上市販售時程。

8. 加強人畜共通傳染病與抗藥性策略管理，完成 Tylosin及Colisitin 抗藥性風險評估，並建立沙門氏桿菌、結核菌等人畜共通病原之基因體與抗藥性等資料庫，完成新型禽流感病毒H5N2對臺灣家禽感受性與致死率研究；積極盤點國家實驗室已建立之傳染病檢驗方法，強化合約實驗室檢驗技術能力，改良禽流感病毒核酸M基因引子對、H5亞型探針及建立H6亞型探針，提高檢測靈敏度，並開發人畜共通傳染病跨域資訊整合及決策支援系統；建立獸醫服務體系效能資料填報參考範本，完成我國PVS之現況能力盤點，將於107年度提出參加OIE獸醫服務體系效能評鑑申請案；完成動物藥品檢驗管理系統線上即時分析雲端模組規劃，已就豬丹毒、狂犬病、口蹄疫、豬瘟等多項重要動物疫苗進行資料轉入準備；完成動物疾病診斷資訊管理、人畜共通傳染病與重要動物傳染病病原微生物基因庫及獸醫微生物種原資料庫升級及功能擴充、反芻獸疾病分析與警示系統等4項系統資料庫建置。

(三) 提升農業行銷能力

1. 建立泰國茄子嫁接與番茄抗病新品系海外試種圃各2處；於泰國、馬來西亞建立百香果與木瓜試種基地。
2. 獲得澳洲4種荔枝品種權臨時保護；取得無人化噴藥系統可變式噴霧控制系統技轉及穴盤有機蔬菜收穫系統專利；雜糧(落花生)貯藏監控系統申請技轉中，預計107年第1季完成；省工化嫁接系統申請新型專利中。
3. 簽訂臺灣與菲律賓廠商間合作意向書，並建立中興大學與菲律賓大學交流管道，完成適用熱帶地區之溫室設施及其配套系統與機具規劃。
4. 進行香蕉種苗貨櫃模擬試驗，使種苗得以規模化長途運輸，以提升種

苗恢復效率；訂定番石榴夏季高品質生產作業規範2式，建立番石榴高光譜資料庫及品質分析與品評資料庫各1式，並完成外銷流程與選別標準制訂；建立芒果田間及採後溫湯處理防治炭疽病發生之標準模式1式，可有效延緩炭疽病發生且不影響果實品質，並有效縮短處理流程。

5. 於全聯及楓康新增5處優客里鄰直銷專區，累計已有19處直銷專區，並協助及輔導60位農友加入供貨，增加農民收益及提升產值約6,750萬元；持續運作跨域價值體系整合服務推動中心、「優客里鄰」Smart 365聯誼交流與智慧創新跨域服務平台，並新增500個智慧服務到店取貨點，協助完成媒合114家中小企業應用智慧創新跨域服務平台，提升1億7,376萬元智慧創新應用與服務商機。
6. 農業科技全球運籌計畫成功促成4案新事業，提供諮詢服務151案；協助廠商取得政府補助資源15件3,815.9萬元，共促成15家企業投、增資3.7億元，擴充產能與研發能量，協助農企業營業額提升19,766.2萬元，就業人數提升53人，促成投資額14,666萬元；完成6場國際展，簽訂50家代理商，增加產值9,285.5萬元，培訓國際行銷布展相關人才66人。
7. 透過建置動物用藥品安全資訊通訊服務與藥品品質追溯查詢平台，整體提升出口疫苗檢驗速度，106年度由系統出具出口疫苗英文成績書計87份，協助國內疫苗製造商出口5,473萬劑疫苗至厄瓜多與東南亞等國，提升外銷金額181,311千元，較上年度成長115,176千元。

水資源缺乏與各類環保議題的加溫，使環境感測技術結合物聯網應用逐漸受到重視；本計畫所開發之水質感測元件與物聯網平台技術可協助相關部會署建置不同情境之智慧水質環境監控系統。透過水質監測數據進行監測區域之特性分析與背景濃度建立，未來除可應用於本計畫所發展之「預警分析」與「污染源頭分析」外，亦可針對「總量管制」、「環境稽查」及「水污費

徵收」等其他功能作加值運用，透過物聯網技術發出警訊與啟動應變決策，有效提升稽查處分時效並節省人力，提升民眾對於政府環境水質監控之信心。各環保主管機關可應用於稽查、預警、水污費徵收外，資訊也可提供相關單位應用，包含水利署、農委會、自來水公司、工業局（各工業區）等。提供全國水質安全資訊，降低稽查人力，提供偷排預警，確保全國水體永續環境利用之優點。

四、未來展望

運用科技提升農業政策與產業發展推動之效率、效能及效果，為農業科技施政之首要任務。面對全球重要環境情勢，如：氣候變遷、能源短缺、全球糧食供給失衡、經貿自由化、新興國家中產階級興起、資通訊技術改革及現代生物技術突破等，檢討分析目前重要國內環境情勢，包括：自然環境劣化、糧食自給率偏低、外交關係仍待活絡、人口結構改變、企業發展規模有限、消費者需求多元化、國家科技預算逐年降低及知識型產業尚待扶植等挑戰，必須善用科技使資源利用效益最大化，充分發揮生產、生活、生態之功能，支持臺灣農業轉型為創新整合且環境永續之新價值鏈農業，建構年輕化、活力、高競爭力且所得穩定之新農業。

據此，農委會未來整體農業科技研發規劃，將更加緊密扣合「新農業創新推動方案」三大施政主軸與十項科技施政目標，以及國家科學技術三大發展目標，通盤整合擬定「建構高效產銷環境」、「強化安全健康控管」、「農業資源永續管理」及「農產加值商品化」等四項農業科技執行策略，綜合考量優質生產、跨域整合、資源永續、創新加值等研發面向，並以 106 年度各綱要計畫績效評估之檢討結果為鑑，強化整體農業科技施政重點架構與計畫執行內容，期持續提升整體農業科技研發之績效表現。將加強運用創新科技發展安全、效率、永續農業，降低農業風險與成本，增加產業韌性與效益，強本革新推動兼顧環境資源永續與產業多元發展之新農業，帶動農民收益增加，以達成「科技豐農」之農業科技施政願景。

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, 106年度 / 徐玉梅總編輯. -- 臺北市: 國研院科技政策中心, 民107.11
168面; 21×29.7公分
ISBN 978-957-619-244-9 (平裝)
1.中央政府 2.科學技術 3.研發
409.33 107019827



106年度中央政府科技研發績效彙編

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

總編輯：徐玉梅

執行編輯：李國安、李宇茜、鍾彥文

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- 7142

網址：<http://www.stpi.narlabs.org.tw/>

ISBN：978-957-619-244-9 (平裝)

出版日期：107 年 11 月

中央政府

科技研發績效彙編

106年度



NARLabs 財團法人國家實驗研究院
科技政策研究與資訊中心
Science & Technology Policy Research and Information Center

