

中央政府 科技研發績效彙編 109年度



中央政府
科技研發績效彙編
109年度

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110年10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】，以系統化呈現我國投入科技研發之豐碩成果，財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心承接本項編纂業務，持續綜整科技研發與成果及國際科研評比，並以政策主題方式，描繪我國研發效益與國家競爭力，109 年度更試行科研亮點領域 / 計畫之評選，並透過科普式的手法呈現各領域的有感重要成果，期能增進各界對政府於科技研發之投入與成果之認知。

本彙編依循科技施政目標及願景，彙整各部會科研計畫之投入及產出資訊，闡述我國於 109 年度之整體科研成果。正文共分為四篇，第一篇總論說明 109 全年度之科研預算與人力投入情形，在科研預算部分依據部會別、計畫額度類別 (一般科技施政、重點政策項目、前瞻基礎建設) 進行說明，在人力部分則呈現計畫管理人力及計畫參與人力歷年變化情形，接著於國家競爭力篇章說明我國於國際具代表性調查資料之各項指標表現現況。

第二篇為總體研發績效，依據科技發展願景中的研究躍升卓越、科研創新價值、科技回應社會三面向，分別描述總體研發績效之量化及質化成果。第三篇為重點產業政策科研績效，說明我國政府推動的產業創新政策之階段性成果及未來展望。第四篇亮點計畫為各科技主管機關推薦並由專家評選之亮點計畫或主題，內容描述獲選計畫或主題之重要成果及未來展望。本書附錄則彙整了各主管機關科技施政目標、策略及執行措施，以及 109 年度科技計畫之具體產出。

目錄

第一篇 總論	5
一、前言	6
二、政府研發投入概況	8
三、國家競爭力	15
第二篇 總體研發績效	35
一、研究躍升卓越	36
二、科研創新價值	48
三、科技回應社會	59
第三篇 重點產業政策科研績效	73
亞洲·矽谷	74
生技醫藥	81
綠能科技	86
智慧機械	93
農業發展	105
數位經濟	115
循環經濟	123
第四篇 科研重要議題與亮點計畫	133
創新領航	134
永續及包容	161
展望未來	174



109年度中央政府科技研發績效彙編

總論



一、前言

全球的發展在社會、科技、經濟、環境、政治等多元因素之交互影響下，產生了許多重要的轉變，包括各領域直接或間接的數位轉型所帶來的工作、生活與產業型態轉化；持續升級創新的科技如 AI、5G、物聯網等高速滲透人類生活，帶來便利同時也衍生相關問題；氣候變遷引起水資源與糧食等天然資源的短缺；人口高齡化、少子女化帶來的長照資源匱乏、人口結構失衡與勞動人口減少議題；乃至於全球經貿體系轉變、地緣政治碰撞、公民意識崛起、低薪環境、貧富差距等，表面上看來是社會問題，但究其原因及從長期影響層面來看，也都是科學與科技發展須共同面對的挑戰。

為帶動國家科研發展以克服挑戰，科技部以國家科技發展主管機關的高度，提出了創新 (Innovation)、包容 (Inclusiveness)、永續 (sustainability) 作為往後十年的科技發展願景。運用創新發展更有效率的作法、工具以解決問題，期待透過科技導入各個產業以提高價值並促成不同領域的加速創新；透過包容讓全民更能夠理解並接納不同想法與處境的人事物，形成兩性友善、友善育兒、長幼安居、族群多元的環境；推動永續使環境復甦，建立具有彈性與恢復力的韌性家園與循環生態，以打造友善宜居的家園。

近年來各國在推動科研政策方面也大多呼應創新、包容、永續三願景，例如歐盟 Horizon2020 目標是將歐盟建構成為一具備聰明性、永續性與包容性成長的經濟體，以卓越科學 (Excellent Science)、產業領導力 (Industrial Leadership) 及因應社會挑戰 (Tackling Societal Challenges) 三大支柱作為推動架構。美國則積極投資影響「國家安全」和「經濟發展」的優先科技如 AI、量子計算、5G 寬頻和國家安全技術，並投資於「STEM (科學 (Science)、技術 (Technology)、工程 (Engineering)、數學 (Math)) 教育」和勞動力發展，強化國家創新基礎、保持美國領先地位、促進就業成長與經濟繁榮，以及確保國家安全。日本則以「超智慧社會 (Society 5.0)」做為承繼資訊社會的新經濟社會樣態，其願景包括完善整合虛實空間系統、提供應對個體差異 (區域、年齡、性別、語言) 所衍生的多元及潛在需求之商品與服務、建立以人為本的社會讓國民可舒適且充滿活力的享受豐饒生活。韓國推動「I-KOREA 4.0」，目標包括：推動智慧化產業創新，提高生產力及確保全球競爭力，並且解決現有社會問題，提升生活品質及連結成長動力，同時確保創造「工業 4.0」時代成長動力之技術力，形塑擴散「工業 4.0」之核心基盤及生態體系，預先因應未來社會變化，藉以創造持續成長的根源。

基於前述願景，整體科技施政目標及策略將以三大面向展開。第一為「研究躍升卓越」，在深耕基礎研究的前提下，厚植科研人才，提升國際影響，並特別注重科研創新的社會貢獻。透過協調各部會與民間人才公私協力，整合共用資源，以完善科技服務生態系，提升資源運用效能。另外也要強化國際攬才的機制，並以科普教育豐沛未來科研人才。第二為「科研創新價值」，我國各大科學園區為產業發展重鎮，永續園區發展將能持續帶動整體科技成長，另外我國學研界歷年來積累龐大研發能量，透過鼓勵新創將能使理論性的研究成果得以轉化為有益於社會民生的產品或服務，將產學研鏈結作出更好的整合，提高附加價值。第三為「科技回應社會」，科技發展與應用已不再單純是科學家或工程師的任務，除了技術的創新與突破之外，現代社會更注重跨域合作，融合社會議題、人文素養與前瞻科技，發展符合人民期待之科技解決方案，以回應社會的需求。

二、政府研發投入概況

面對全球競爭與挑戰，政府積極投入資源提升我國科研競爭力，且因應新興科技的快速發展，各主管機關除既有科技施政目標外，亦藉由前瞻基礎建設及 5+2 產業創新方案之推動，進行跨領域、跨部會署合作，聚焦於創新研發以提升整體產業動能。

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，並彙整編纂為「中央政府科技研發績效彙編」。在投入面向可略分為經費與人力兩方面，以下分別說明。

(一) 科研經費

政府於 109 年度投入科技研發之經費總額為 116,124,456 千元，經費來源包含年度科技預算、前瞻基礎建設科技類計畫經費，以及行政院國家科學技術發展基金跨部會署計畫經費，由 29 個部會署運用於執行一般科技施政、重點政策項目及前瞻基礎建設計畫共 347 件 (不包含代審之石油及能源基金計畫)，其中 43 件為跨部會署計畫。

各主管機關之科技預算 (含部會署獨立執行之計畫經費及與其他部會署合作計畫之拆帳金額) 及其占比如表 1-1 所示，占比最高為科技部 42.29%，其次為經濟部占 26.17%，中央研究院 (以下簡稱中研院) 占 9.72%，其他主管機關合計占 21.82%。

表 1-1 各主管機關 109 年度科技研發經費

主管機關	109 年度預算法定數 (千元)	109 年度預算法定數占比
科技部 ¹	49,111,705	42.29%
經濟部 ²	30,385,070	26.17%
中央研究院	11,282,344	9.72%
衛生福利部	4,769,501	4.11%
行政院農業委員會	4,423,172	3.81%
教育部	3,991,381	3.44%
文化部	2,122,727	1.83%
國家發展委員會	2,099,712	1.81%
行政院科技會報辦公室 ³	1,704,793	1.47%
行政院資通安全處 ⁴	1,377,323	1.19%
交通部	1,128,484	0.97%
國家通訊傳播委員會	881,931	0.76%
內政部	827,529	0.71%
行政院原子能委員會	493,238	0.42%
法務部	270,471	0.23%
勞動部	244,660	0.21%
財政部	208,051	0.18%
國防部	169,000	0.15%
海洋委員會	163,583	0.14%
行政院環境保護署	163,451	0.14%
原住民族委員會	103,917	0.09%
行政院人事行政總處	61,982	0.05%
國家運輸安全調查委員會	38,399	0.03%
金融監督管理委員會	37,001	0.03%
行政院主計總處	25,713	0.02%
行政院資訊處	22,082	0.02%
國立故宮博物院	12,230	0.01%
審計部	3,150	<0.01%
外交部	1,856	<0.01%
總計	116,124,456	100.00%

¹ 科技部預算法定數包含跨部會署科發基金計畫 90,000 千元。

² 經濟部預算法定數不包含石油及能源基金計畫 4,488,000 千元。

³ 行政院科技會報辦公室預算法定數包含跨部會署科發基金計畫 1,665,000 千元。

⁴ 行政院資通安全處預算法定數包含跨部會署科發基金計畫 383,000 千元。

總論

若將科技研發經費依計畫額度類別區分，其中一般科技施政計畫總經費為 57,272,847 千元 (占比為 49.32%)，重點政策項目經費為 41,166,893 千元 (占比為 35.45%)，前瞻基礎建設經費為 17,684,716 千元 (占比為 15.23%)，各主管機關於各計畫額度類別之科技研發預算如表 1-2 所示。

表 1-2 各主管機關 109 年度科技研發經費—依計畫額度類別 (單位：千元)

主管機關	一般科技施政	重點政策項目	前瞻基礎建設	總計
科技部	32,561,581	8,910,299	7,639,825	49,111,705
經濟部	9,043,584	18,147,581	3,193,905	30,385,070
中央研究院	10,462,187	759,157	61,000	11,282,344
衛生福利部	979,029	3,742,472	48,000	4,769,501
行政院農業委員會	-	4,423,172	-	4,423,172
教育部	514,214	968,150	2,509,017	3,991,381
文化部	124,407	459,069	1,539,251	2,122,727
國家發展委員會	-	854,754	1,244,958	2,099,712
行政院科技會報辦公室	1,704,793	-	-	1,704,793
行政院資通安全處	383,000	8,724	985,599	1,377,323
交通部	587,131	541,353	-	1,128,484
國家通訊傳播委員會	-	418,770	463,161	881,931
內政部	203,915	623,614	-	827,529
行政院原子能委員會	410,817	82,421	-	493,238
法務部	46,316	224,155	-	270,471
勞動部	149,749	94,911	-	244,660
財政部	-	208,051	-	208,051
國防部	-	169,000	-	169,000
海洋委員會	-	163,583	-	163,583
行政院環境保護署	63,725	99,726	-	163,451
原住民族委員會	-	103,917	-	103,917
行政院人事行政總處	-	61,982	-	61,982
國家運輸安全調查委員會	38,399	-	-	38,399
金融監督管理委員會	-	37,001	-	37,001
行政院主計總處	-	25,713	-	25,713
行政院資訊處	-	22,082	-	22,082
國立故宮博物院	-	12,230	-	12,230
審計部	-	3,150	-	3,150
外交部	-	1,856	-	1,856
總計	57,272,847	41,166,893	17,684,716	116,124,456

重點政策項目可再分為 11 項，各重點政策項目之預算配置如表 1-3 所示，前五大投入項目分別為生技醫藥 (占比為 17.78%)，數位經濟與服務業科技創新 (占比為 17.65%)，亞洲·矽谷 (占比為 14.88%)，新農業 (占比為 12.45%) 及智慧機械 (占比為 9.06%)。

表 1-3 重點政策各項目經費

重點政策項目	109 年度預算法定數 (千元)	109 年度預算法定數占比
生技醫藥	7,319,801	17.78%
數位經濟與服務業科技創新	7,265,336	17.65%
亞洲·矽谷	6,127,053	14.88%
新農業	5,124,807	12.45%
智慧機械	3,728,181	9.06%
循環經濟圈	2,297,718	5.58%
晶片設計與半導體前瞻科技	2,170,733	5.27%
國防產業 (資安、微衛星)	2,098,406	5.10%
綠能產業	1,812,753	4.40%
文化創意產業科技創新	846,950	2.06%
其他	2,375,155	5.77%
總計	41,166,893	100.00%

另因應國內外新產業、新技術、新生活關鍵趨勢，為提升各項基礎建設水準，政府自 106 年起推動前瞻基礎建設計畫，109 年度前瞻基礎建設計畫中屬於科研投入者共三項，各項目經費投入如表 1-4 所示。

表 1-4 前瞻基礎建設各項目經費

前瞻基礎建設項目	109 年度預算法定數 (千元)	109 年度預算法定數占比
數位建設	13,156,275	74.39%
人才培育促進就業之建設	2,970,702	16.80%
綠能建設	1,557,739	8.81%
總計	17,684,716	100.00%

(二) 人力投入

為執行科技研發與科技管理相關事務，各主管機關 109 年度配置科技管理人力為 4,107 人，除自行辦理 (研究) 科技事務外，亦透過合作、委託、補 (捐) 助等方式由學者專家或業界執行基礎研究、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 88,290 人。

在科技管理人力部分，由圖 1-1 可知，投入人力於 107 年度大幅成長，108 年度微幅降低，109 年度達到 4,107 人最高。進一步分析各主關機關投入人力之學歷，可發現政府科技管理人員以碩士級研究人員最多，其人數變化情形與科技管理總人數趨於一致。在 109 年度科技管理人力學歷分布方面，以具碩士學歷的 1,721 人占 41.90% 最高，其次為具博士學歷者共 1,445 人，占比為 35.18%，再其次為具學士學歷者共 775 人，占比為 18.87%。

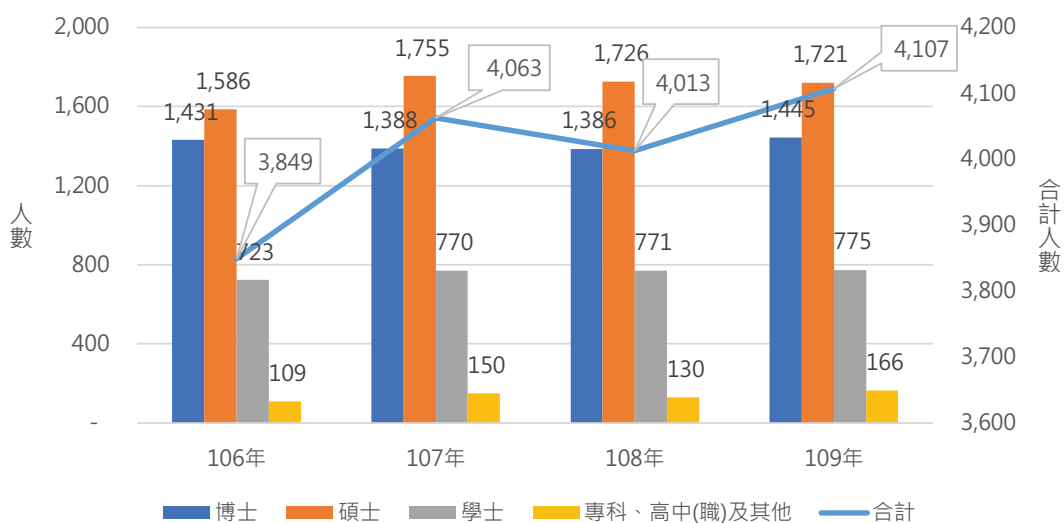


圖 1-1 106-109 年度科技管理人力統計圖—依學歷區分
資料來源：各主管機關，科政中心彙整

若以專長領域區分科技管理人力，109 年度科技管理人力以工科 1,169 人占比為 28.46% 最高，其次依序為理科占 23.57%，社會 (含商) 占 17.70%，人文占 11.62%，農學占 9.37%，醫學占 8.99% 及其他專長 0.29%，詳如圖 1-2 所示。

就人力變化趨勢而言，歷年均為工科背景人數最多，該領域人力於 106-108 年逐年下降後在 109 年增加；理、醫、農三領域背景之科技管理人力於 106-109 年度間變化幅度大致穩定；人文領域之科技管理人力於 107 年度最高，但 108-109 年大幅下降。社會 (含商) 之科技管理人力於 108 年度最高，109 年則又下降。

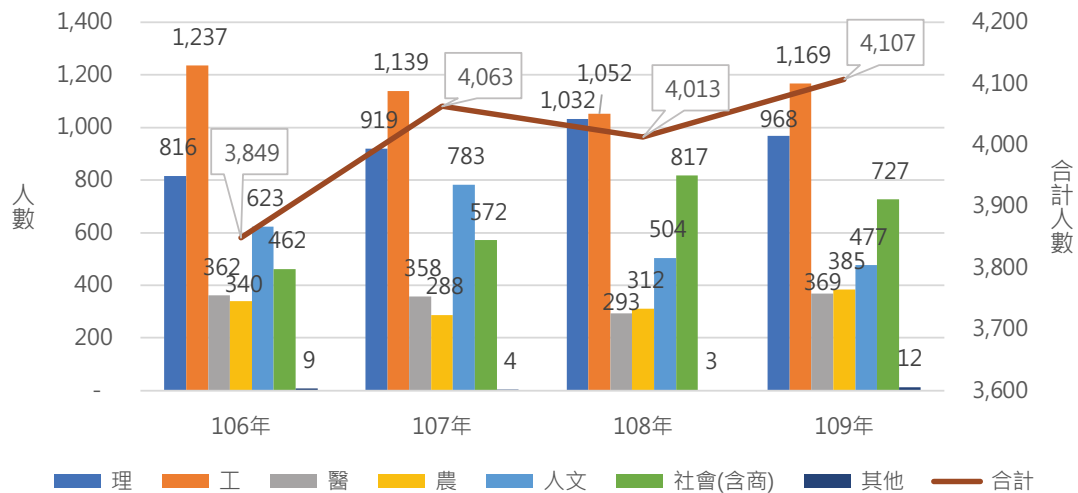


圖 1-2 106-109 年度科技管理人力統計圖—依專長領域區分

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

在科技計畫參與人力部分，我國科技計畫參與人力在 107 年達 107,392 人最高，108 年微幅下降，但在 109 年度大幅下降為 88,290 人，各主管機關回報主要原因包括：部分計畫 108 年屆期後無後續計畫、因計畫整併而縮編人力、受委託或補助單位人力調整等。

在計畫人力層級分布方面，109 年度以研究員級 (含特聘) 投入 25,031 人最高，占總計畫人力 28.35%，其次依序為助理級 23,796 人，占比為 26.95%；助理研究員級 16,588 人，占比為 18.79%；副研究員級 14,573 人，占比為 16.51%。歷年計畫人力投入與變化趨勢詳如圖 1-3 所示。

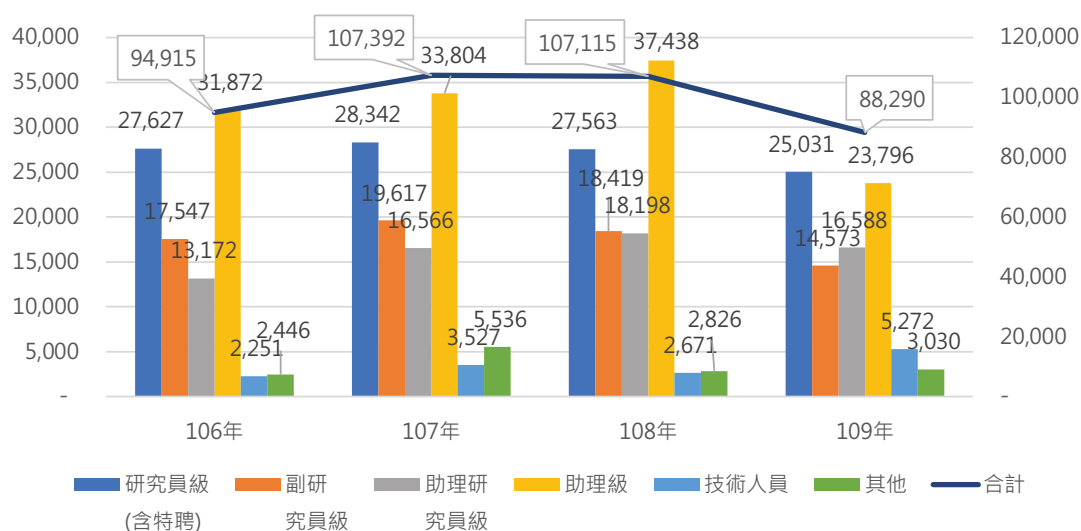


圖 1-3 106-109 年度科技計畫人力運用情形

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

三、國家競爭力

科技創新是國家競爭力的關鍵，各國政府無不大力扶持科技研發以提振經濟發展。政府結合臺灣的競爭優勢，強化科研環境與國際接軌，創造科技新價值，加速發展尖端新興科技，並持續打底基礎研究，讓科技創新能量驅動產業創新，進而提振國家競爭力。

(一) 各國整體研發投入現況比較

1. 國家總研究經費

從氣候變遷到人口老化，世界正面臨著充滿未知與不確定性的變化，加上近兩年 COVID-19 的大流行，帶來了破壞性的衝擊，反映出科技的研發與創新到達了極限，應該重新制定政策，才能提供更好的技術工具與應變能力。COVID-19 的危機促使創新研發的全面動員，加快技術變革的節奏，同時驅動產業發展。科技的研發與創新需要經費投入的支持，在 2010~2019 年間，美國、中國大陸的研發經費逐年大幅成長，若從比較購買力來看，中國大陸研發支出自 2015 年之後，穩居世界第二，而多數國家的研發經費處於穩定支出或微幅成長。臺灣研發經費支出總額雖不及其他各國但亦逐年成長，2019 年研發經費年增 8.92%。詳如圖 1-4 所示。

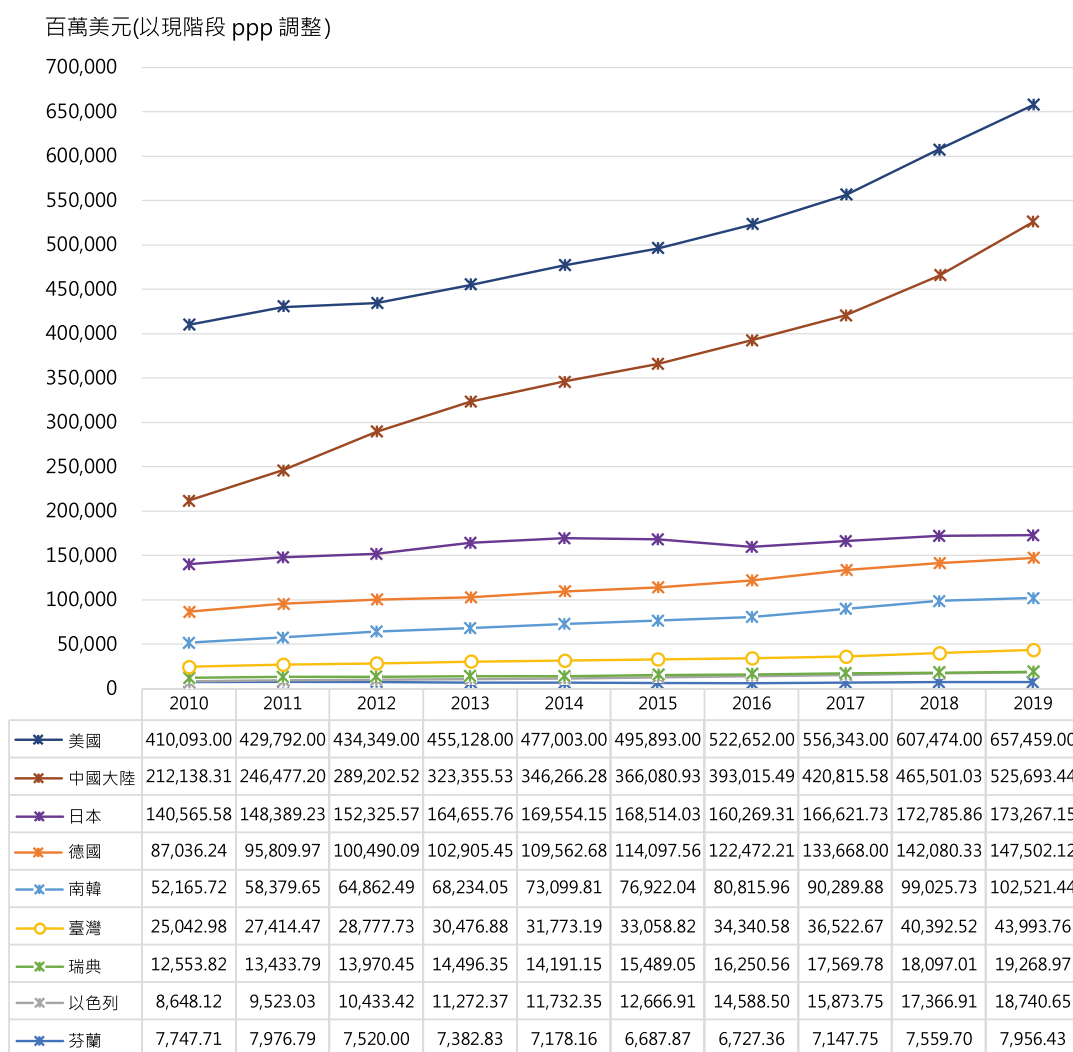


圖 1-4 歷年主要國家研發經費

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD (March 2021)

研發經費投入的高低，會受國家經濟體大小的影響，大型經濟體國家通常因市場規模大而有高額經費投入的空間，較難以研發經費總額判斷一國對於研發投資的重視程度。因此，以下再以國內生產毛額 (Gross Domestic Product, GDP) 為參考基準，運用研發經費投入於 GDP 占比，作為觀察與分析科技研發投入強度的衡量指標。以色列長期投入科技研發，研發經費總額於 GDP 占比持續保持領先地位；南韓近來年急起直追，積極且大量投入研發經費。臺灣整體研發經費於 GDP 占比為穩定成長的趨勢，2018 年首度超越瑞典 (3.32%)、日本 (3.28%)，至 2019 年臺灣研發經費總額於 GDP 占比為 3.50% 達歷年高峰，顯示政府愈加重視研發投入，驅動科技產業發展。詳如圖 1-5 所示。

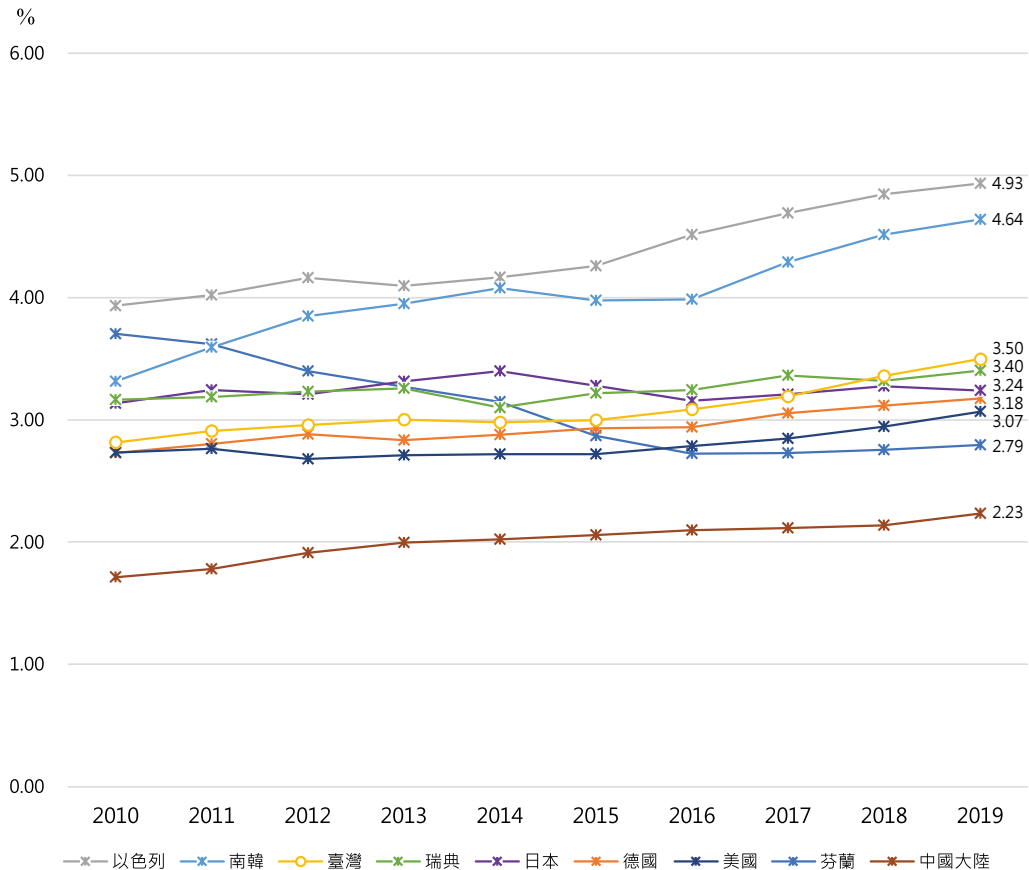


圖 1-5 歷年主要國家研發經費占 GDP 比率

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD (March 2021)

根據經濟合作暨發展組織 (OECD) 的調查統計，研發經費的來源可分為企業部門、政府部門、高等教育經費或私人非營利部門，以及國外。以色列來自國外的研發經費占總額的一半以上，顯示該國創新研發能量對於外資投入具有相當程度的吸引力。多數國家的研發經費來源為企業部門，其次才是政府部門，占比約在 10~30% 之間，期望透過政府有限的資源，能做有效的配置，制訂創新研發的發展策略與前瞻布局，並與企業部門建立互補與協作的模式，以建構良好的科技創新生態系統。臺灣研發經費總額中，來自企業部門的經費從 2010 年近七成成長至 2019 年的近八成，顯示民間企業對於技術研發仍抱持高度的投入意願。詳如圖 1-6 所示。

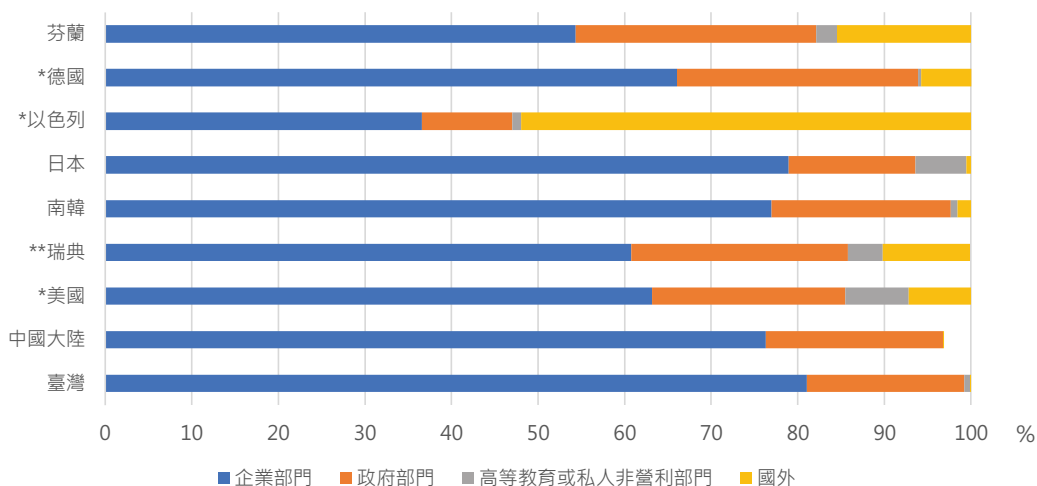


圖 1-6 主要國家研究經費－依經費來源區分

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD (March 2021)

註 1：* 為 2018 年數值，** 為 2017 年數值，其餘國家為 2019 年數值。

註 2：中國大陸經費占比未達 100 係因計算方式造成誤差。

依據 OECD 集結出版的「法域手冊」，將研發類型區分為基礎研究、應用研究和技術發展，基礎研究是沒有預設特定應用目的，旨在累積普遍適用的知識；應用研究和技術發展則是針對特定目的或需求，在既有知識基礎上，開發新產品、新技術等，以及增進或改善既有產品或技術的價值。因此，手冊內文提及，應以動態的觀點看待基礎研究、應用研究與技術發展之間的關係，亦即應用研究與技術發展可能需要仰賴從基礎研究所獲得的知識。

各國依據發展背景、產業經濟現況及科技發展策略的差異，研發經費的配置會有所不同。主要國家研發經費以技術發展為主，占比介於 60~85% 之間，透過開發新產品或改善製程，可直接或間接創造經濟利潤。其次為應用研究，目的在於發展實用的新知識或方法。研發經費的占比不全然反映類型的優劣勢，多因發展重點或策略而有所差異。臺灣研發經費以技術發展占比最高為 70.33%、應用研究為 22.70%，基礎研究最低僅 6.97%。如果進一步以經費來源區分，企業部門經費主要投入目標為技術發展，約占八成；政府部門經費除了將一半投入技術發展外，另外一半則平均分配在基礎研究與應用研究。臺灣科技研發投入以產業經濟發展所需的技術發展為主，然而基礎研究為科學創新的基石，提升基礎研究量能有助於加速技術發展的推動，其相關的資源分配亦不能忽視。詳如圖 1-7 所示。

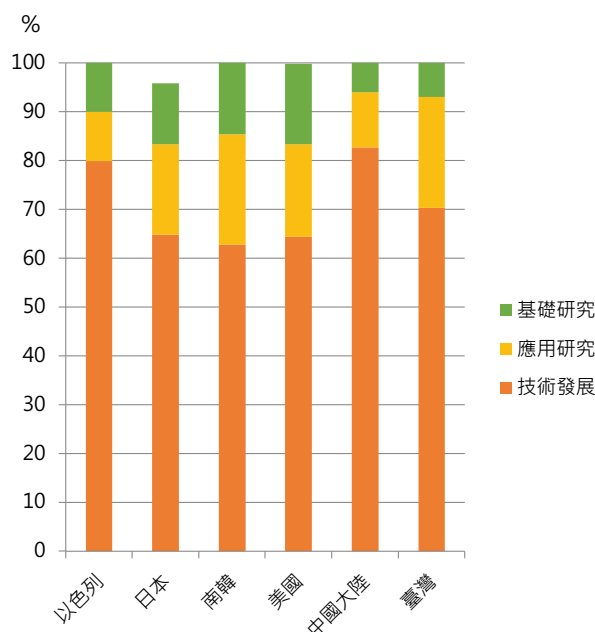


圖 1-7 主要國家研究經費－依研發類型區分

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD (March 2021)

註 1：芬蘭、德國、瑞典未提供資料。

註 2：日本經費占比未達 100 係因其他無法分類之經費未納入計算。

2. 研發人力

人才是推動科技發展的基石，是提升競爭能力的關鍵因素，各國平均研究人力詳如表 1-5 所示。2019 年臺灣每千就業人口平均研究人員數為 13.84 人，雖不及其他主要國家如日本、南韓等，但仍逐年微幅成長。另外，若比較研究人員在研發人員占比（包含直接從事研發工作的所有人員，例如研發經理、管理人員、技術人員等），日本、南韓皆達八成以上，臺灣則與德國相似，約占六成。臺灣研發經費與人力逐年成長，研發人才表現好、能力佳，而隨著社會的低薪困境，主要國家捧高薪來大量挖角高階優秀人才，造成不容忽視的人才外流問題。

表 1-5 主要國家平均研究人員數（每千就業人口）

國別	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
芬蘭	16.61	15.78	15.83	15.45	15.16	14.86	14.16	14.46	14.43	14.97
德國	7.99	8.15	8.39	8.37	8.24	9.00	9.15	9.48	9.67	9.93
以色列	10.02	10.03	9.92	10.08	10.36	10.00	9.96	10.02	9.88	9.85
日本	10.99	11.78	12.65	12.72	13.34	13.62	13.68	14.33	15.23	15.88
南韓	10.96	10.60	10.65	13.74	14.07	13.88	14.39	14.60	14.77	15.17
瑞典	8.49	8.83	8.66	8.86	9.03	9.08	8.94	9.23	9.85	--
中國大陸	1.59	1.72	1.83	1.93	1.97	2.09	2.18	2.24	2.41	--
臺灣	12.21	12.56	12.87	12.84	12.86	12.93	13.06	13.20	13.47	13.84

資料來源：Main Science and Technology Indicators, OECD (March 2021)

註：美國未提供資料。

3. 研究產出

政府投入科技研發的範圍很廣，所產生之效益如何綜整展現並不容易，本文擬以傳統產出與應用措施兩個面向，透過學術論文生產力（發表數）、學術論文影響力（引用次數）與專利核准數來觀察。大型經濟體如美國、中國大陸，投入科技研發的資源豐沛，大量吸引來自其他國家的頂尖研究人才，因此，論文發表數也明顯高於其他國家。以科學引文索引（SCI）為參考基準，2019年中國大陸與美國論文發表數量分別為501,343篇與484,819篇，中國大陸第一次超越美國，躍升世界第一，發表數量也是其他國家的兩倍以上。臺灣論文發表量在2012年排名第16名，達到最高值之後逐年下滑，至2018年降至第22名，2019年略微提升至第21名，發表數量為28,688篇。詳如圖1-8所示。

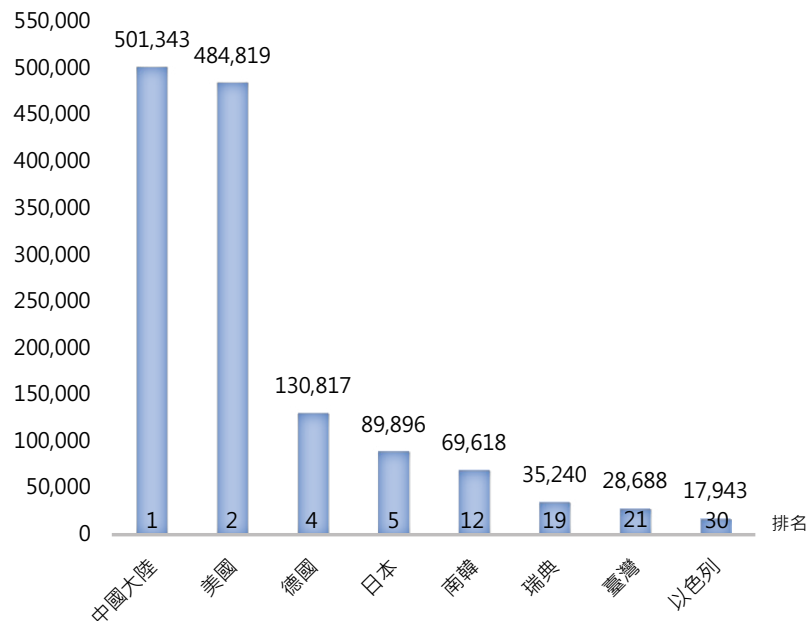


圖 1-8 2019 年各國 SCI 論文發表篇數

資料來源：InCites™, Clarivate Analytic，科政中心彙整 (September 2020)

透過論文的發表可以傳遞科技研發的成果，達到知識擴散與交流的目的。而論文的學術影響力，通常藉由分析與計算論文的被引用情形來觀察，越是被高度引用的論文，則被視為具有較高學術影響力。臺灣 2019 年發表 SCI 論文數為 28,688 篇，被引用次數為 906,106 次，與同為標竿經濟體國家，發表論文數排名也相近的瑞典相比，瑞典論文發表數為 35,240 篇，被引用次數為 1,578,019 次，論文被引用次數約為臺灣的 1.74 倍。此外，學術論文影響力會隨著時間累積而提升價值，受到知識擴散的速度與技術發展的程度影響，論文被引用次數的計算又可分為短期與長期。臺灣論文平均每篇被引用次數由 2011~2015 年的 6.13 次，提升到 2015~2019 年的 6.73 次。以臺灣人力、環境與資源而言，雖遠不及其他大型經濟體國家，但是政府在科技研發的投入，於學術論文生產力與影響力的質量上，已有不錯的表現。詳如圖 1-9 所示。

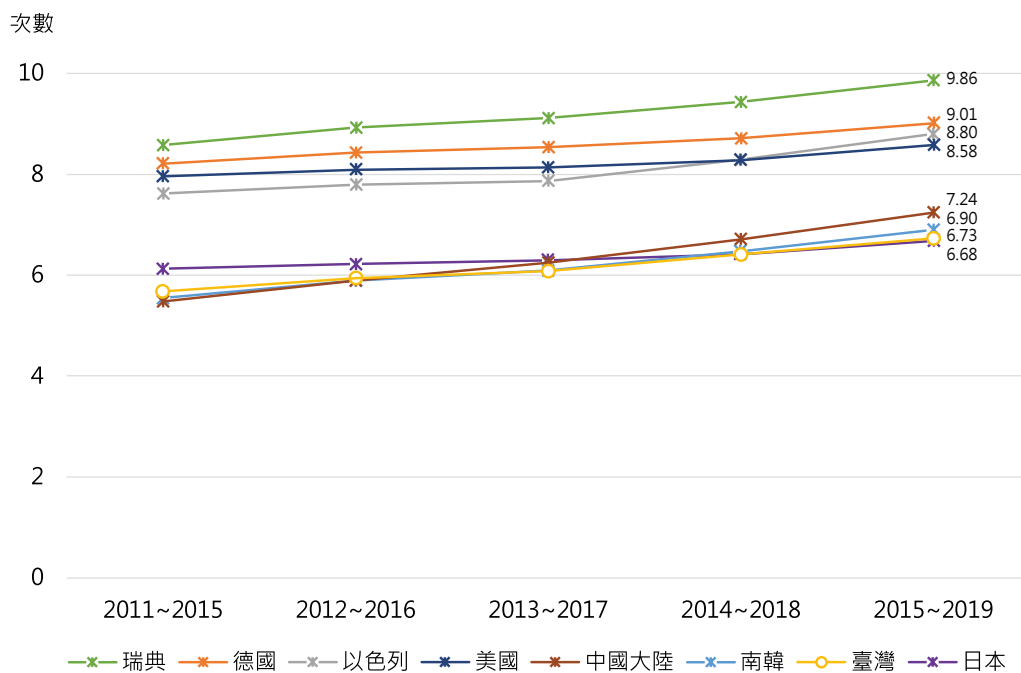


圖 1-9 2011~2019 年各國論文平均每篇被引用次數
資料來源：InCitesTM, Clarivate Analytic，科政中心彙整 (September 2020)

專利，是使用法律來保護可執行之技術思想的方法，其目的不是為了保護利益被獨佔，而是為了促進技術創新，讓申請者（發明者）在受保護期間提供研發成果，其他人則可以以此為基礎，持續的精進與優化。專利是將科技研發轉化為市場應用時，最重要的工具，專利的質與量常被用來作為衡量技術能力優劣的指標之一。專利的申請與布局以市場為導向，而美國又是最重要的專利戰場。2020年專利核准數最多為美國的188,344件，主要國家在美國的專利核准數，多處在穩定成長的狀況。詳如表1-6所示。臺灣在美國的專利核准數，從2016年的12,735件，於2019年下滑至11,875件，至2020年微幅提升為13,390件，世界排名第六名，但是距離第五名的德國，仍有6,000件的差距，顯示其他國家的成長幅度更大，搶得市場先機的意圖也更加顯著。

表 1-6 2015~2020 年美國核准發展專利數

國別	2016	2017	2018	2019	2020
芬蘭	1,605	1,703	1,601	1,545	1,641
德國	17,569	17,994	17,434	18,758	19,799
日本	53,044	51,741	50,012	53,172	55,899
南韓	21,867	22,689	22,054	22,427	24,218
瑞典	3,044	3,327	3,164	3,321	3,495
美國	154,399	160,457	167,367	177,050	188,344
中國大陸	10,993	14,154	16,315	20,836	26,176
臺灣	12,735	12,535	11,424	11,875	13,390

資料來源：U.S. Patent and Trademark Office，科政中心彙整 (November 2020)

(二) 國際競爭力評比

1. IMD 競爭力評比概述

瑞士洛桑國際管理學院 (Institute for Management Development, IMD) 每年定期發布世界競爭力年報 (World Competitiveness Yearbook)，2021 年於 6 月 17 日發布，持續針對全球 64 個經濟體進行總體性的競爭力排名評比與分析。2021 年共調查 255 項細項評比指標，包括統計指標 163 項，問卷指標 92 項，指標架構如圖 1-10 所示。

IMD 以各國如何發揮國家管理能力來實現長期價值創造的方式及結果為依據，對各國進行分析和排名，並指出評比一個經濟體的競爭力不能僅歸結為 GDP 和生產力，因為經濟發展還必須應對政治、社會和文化方面的問題，因此政府必須提供一個包括有效的基礎設施、完善制度和前瞻政策的發展環境，以鼓勵產業持續創造價值。



圖 1-10 IMD 世界競爭力評比架構

2. 主要國家評比概況

2021 年在 64 個受評比經濟體中，排名前 5 名分別是瑞士、瑞典、丹麥、荷蘭及新加坡，其中新加坡受 COVID-19 疫情影響從連續兩年第 1 名下降為第 5 名，在第 6-10 名中，我國上升至第 8 名 (2020 年為第 11 名)，加拿大則從 2020 年度第 8 名，下降為 2021 年第 14 名，詳如表 1-7 所示。在亞太地區 14 個國家中，我國整體競爭力排名在第 3，前兩名分別為新加坡及香港；而在全球 29 個人口達 2 千萬以上之國家中，整體競爭力排名第一。

研究分析發現，表現最好的經濟體的特點包括：具有不同類型和程度的創新投資、多樣化經濟活動和各類社會公共政策，在 COVID-19 疫情爆發之前這些領域的實力，使這些經濟體能夠更有效地應對疫情造成之經濟影響。

表 1-7 2021 年主要國家總體競爭力排名

國別	2021 評分	2021 排名	2020 排名
瑞士	100.00	1	3
瑞典	96.71	2	6
丹麥	96.67	3	2
荷蘭	96.35	4	4
新加坡	94.70	5	1
挪威	94.49	6	7
香港	93.54	7	5
臺灣	92.60	8	11
阿聯	89.56	9	9
美國	89.13	10	10
加拿大	86.49	14	8
德國	83.93	15	17
中國大陸	83.01	16	20
英國	81.48	18	19
南韓	76.83	23	23
比利時	76.44	24	25
以色列	73.64	27	26
泰國	72.52	28	29
法國	71.52	29	32
日本	69.07	31	34

資料來源：IMD，科政中心彙整

由於IMD之評比方式採相對優劣勢的概念進行計算，總體排名是各細項指標之加權計算結果，因此需進一步觀察更具體的細項指標結果，並結合國內相關數據及資料相互印證，方能瞭解排名之具體意義及研提相應對策。

2021年IMD競爭力評比結果顯示，我國在四大項指標之排名均較去年提升，尤其以「經濟表現」進步幅度最大，由前一年第17大幅提高11個名次上升至第6，其次為「企業效能」由第12提升至第7，「政府效能」則上升1名至第8，「基礎建設」也提升1名至第14。

在20個中項評比項目中，有15項之排名較去年提升，4項排名下降，1項排名不變，其中排名前十的項目共7項，包括「國內經濟」(第3)、「財政情勢」(第4)、「經營管理」(第5)、「行為態度及價值觀」(第5)、「科學建設」(第6)、「體制架構」(第9)、「技術建設」(第10)。詳如表1-8所示。

表 1-8 我國於IMD競爭力評比之各指標排名

項目	2021 排名	2020 排名
總體競爭力	8 ↗	11
經濟表現	6 ↗	17
國內經濟	3 ↗	10
國際貿易	18 ↗	27
國際投資	27 ↘	26
就業	17 ↗	31
價格	12 ↗	14
政府效能	8 ↗	9
財政情勢	4 ↗	11
租稅政策	11 ↘	4
體制架構	9 ↗	12
經商法規	22 ↗	27
社會架構	14 ↗	15
企業效能	7 ↗	12
生產力和效率	13 =	13
勞動市場	16 ↗	25
金融	11 ↗	16
經營管理	5 ↗	6
行為態度及價值觀	5 ↗	10

項目	2021 排名	2020 排名
基礎建設	14 ↗	15
基本建設	38 ↘	32
技術建設	10 ↘	8
科學建設	6 ↗	7
醫療與環境	24 ↗	25
教育	16 ↗	20

資料來源：IMD，科政中心彙整

3. 科技相關指標評比

在 IMD 的評比架構中，與科技創新發展相關的指標，主要為「基礎建設」大項中的「科學建設」與「技術建設」兩個中項指標，其各自由不同的細項指標組成。這兩項亦是我國長期以來相對優勢的指標，科學建設近四年來排名逐步提升，2021 年於 64 個受評比經濟體中排名第 6，技術建設之排名雖略為下滑，但仍維持在前十。我國於基礎建設及其展開各中項指標之排名變化如圖 1-11 所示。

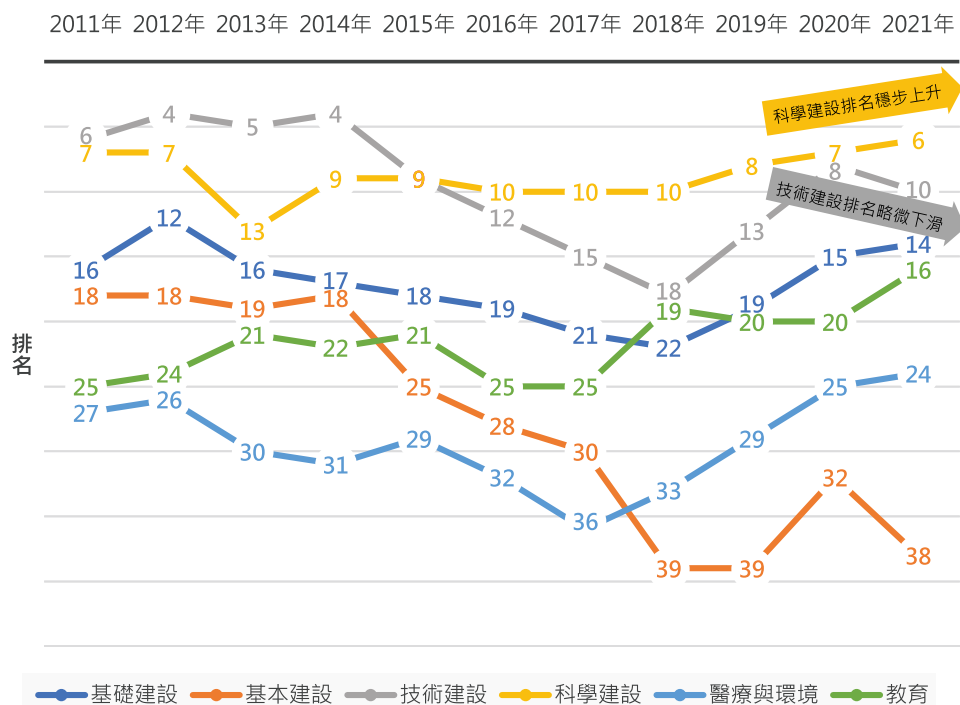


圖 1-11 我國在基礎建設及其各中項指標歷年排名

資料來源：IMD，科政中心彙整

(1) 技術建設

技術建設近五年來排名前 10 名國家變化不大，尤其新加坡近三年皆名列第一，源自其科研資金充沛、科技產品出口占比高，且法規環境能有效支援科技研發與應用等因素。我國在 2018 年滑落至第 18 名後，近兩年已上升到第 10 名，顯見政府投入之科技研發已能逐步強化整體科技發展環境。主要國家近五年之技術建設排名詳如表 1-9 所示。

表 1-9 主要國家近五年之技術建設排名

國別	2017	2018	2019	2020	2021
新加坡	1	2	1	1	1
荷蘭	2	10	3	3	2
瑞典	7	8	5	2	3
芬蘭	3	5	4	4	4
美國	6	3	6	6	5
丹麥	9	7	7	5	6
香港	18	19	18	7	7
瑞士	5	9	8	9	8
中國大陸	4	1	2	10	9
臺灣	15	18	13	8	10
英國	16	12	12	15	14
以色列	10	4	11	16	15
南韓	17	14	22	13	17
德國	12	16	23	25	25
日本	19	13	20	31	32

資料來源：IMD，科政中心彙整

技術建設之細項指標共有 18 個，可歸類為幾個主要的衡量構面，如電信與通訊、電腦與網路普及率、工程師與技能、公私部門合作、科研資金、科技產品與服務等，詳細數值與排名如表 1-10 所示。

IMD 將細項原始數值標準化後，於每一大類中評選優勢項目 (Strengths) 及弱勢項目 (Weaknesses)，我國 2021 年於技術建設之優勢項目為「行動寬頻用戶數 (4G 及 5G 行動寬頻占市場比例)」，涵蓋率 100%，排名第 1。而高科技產品一直為我國產業強項，相關如「高科技產品出口值 (百萬美元)」排名第 4、「高科技產品出口占製造業出口比率」排名第 5，另外「資通安全」排名第 10，排名雖略為下降但仍獲肯定。

弱勢項目則包括「電信投資 (占 GDP 比率)」為 0.28%，排名第 47，「網路寬頻用戶數 (每千人)」為 329 人，排名第 41。而 2021 年「技術建設」指標為第 10 名 (下降 2 名)，排名下降原因主要為「電信投資 (占 GDP 比率)」下降 10 個名次 (37 → 47)，「網路寬頻速度」下降 14 個名次 (5 → 19)。

從前述結果可知，我國行動寬頻網路具備高度普及率，對推動數位經濟相關的商業模式發展將有相當高的助益，但需進一步推動網路頻寬之擴增，提供使用者高速且安全的網路環境，因應這一點，政府於 2021 年起推動先進網路基礎建設主軸計畫，將建置由北至南的光纖網路骨幹，並串聯國際海纜及國內各大網路 (如 TANet、TWAREN 等)，提升國內外連線頻寬及網路安全性，相信可提升網路基礎建設之品質。

表 1-10 我國技術建設之細項指標表現

細項指標	原始值	各國 平均值	2021 排名	資料 年份	2020 排名
4.2.01 電信投資 (占 GDP 比率)	0.28	0.45	47	2020	37
4.2.02 行動寬頻用戶數 (4G 及 5G 行動寬頻占市場比例)	100	63.4	1	2019	1
4.2.03 行動電話費率 (每使用者每月平均, 美元)	15.8	15.3	36	2019	38
4.2.04 通訊科技滿足企業要求	8.33	7.65	24	2021	22
4.2.05 電腦使用量 (占全球比率)	0.83	1.36	20	2018	18
4.2.06 電腦普及率 (每千人電腦數)	992	719	23	2018	26
4.2.07 上網人口數 (每千人上網數)	879	793	23	2020	29
4.2.08 網路寬頻用戶數 (每千人)	329	374	41	2019	42
4.2.09 網路寬頻速度	74.7	56.5	19	2020	5
4.2.10 數位 / 技術技能	7.33	6.88	25	2021	25
4.2.11 合格工程師	7.11	6.55	24	2021	27
4.2.12 公私部門之企業合作關係 (政府民間資金支持技術發展)	6.94	5.95	15	2021	15
4.2.13 技術之發展與應用 (法規環境支持)	7.05	6.35	20	2021	28
4.2.14 技術開發資金之充裕性	7.07	5.84	17	2021	18
4.2.15 高科技產品出口值 (百萬美元)	159,213	46,556	4	2019	7
4.2.16 高科技產品出口占製造業出口比率	49.35	17.16	5	2019	5
4.2.17 ICT 服務出口占服務業出口比率	6.3	9.3	33	2017	34
4.2.18 資通安全	7.16	5.77	10	2021	8

資料來源：IMD，科政中心彙整

(2) 科學建設

科學建設需長期投入積累才能展現成果，近五年科學建設均由美國居首，顯示其投入科研能量之龐大，而中國大陸於 2019 年攀升至第 2 名，但在 2020、2021 年則滑落至第 10 名，日本則是逐年微幅下滑。我國近年來則是穩步上升，於 2021 年之整體排名為第 6。各主要國家之歷年排名如表 1-11 所示，以下將進一步探究其細項指標的變化，以分析排名變化之原因。

表 1-11 主要國家近五年之科學建設排名

國別	2017	2018	2019	2020	2021
美國	1	1	1	1	1
南韓	8	7	3	3	2
瑞士	5	3	4	2	3
德國	6	6	5	4	4
以色列	4	4	7	5	5
臺灣	10	10	8	7	6
瑞典	7	8	9	6	7
日本	2	5	6	8	8
英國	9	9	11	11	9
中國大陸	3	2	2	10	10
丹麥	11	11	10	9	11
荷蘭	14	13	15	13	13
芬蘭	15	16	16	16	15
新加坡	12	17	14	15	17
香港	24	24	23	23	23

資料來源：IMD，科政中心彙整

2021 年「科學建設」中項指標項下計有 22 項細項指標，衡量面向包括研發經費與人力、論文與專利、法規與智財，以及知識移轉與創新能力等軟實力為主，詳細數值與排名如表 1-12 所示。

我國 2021 年於科學建設之優勢項目共 4 項，包括「平均每千人研發人力總數」排名第 1、「中高科技產業之附加價值率」排名第 2、「全國研發經費占 GDP 比率」排名第 3、「企業研發經費占 GDP 比率」排名第 3。另外研發人力、專利類之細項指標也多排名於前 10 名內。

依據 IMD 的歸類標準，我國 2021 年於科學建設中並無弱勢項目，排名較低的項目如平均每百萬人獲得諾貝爾獎數 (第 21)、智慧財產權之執行 (第 21)，亦都在 64 個受評比經濟體的前三分之一。由此可發現，我國不論是政府或企業都相當重視研發能量的培養與創造，且長期投入研發經費與大量培育科技人才，多年積累下形成目前的豐碩成果。

表 1-12 我國科學建設之細項指標表現

細項指標	原始值	各國 平均值	2021 排名	資料 年份	2020 排名
4.3.01 全國研發經費 (百萬美元)	21,366	29,862	13	2019	13
4.3.02 全國研發經費占 GDP 比率	3.49	1.53	3	2019	4
4.3.03 平均每人研發經費 (美元)	905.2	619.4	19	2019	20
4.3.04 企業研發經費 (百萬美元)	17,285	22,065	10	2019	9
4.3.05 企業研發經費占 GDP 比率	2.82	1.02	3	2019	3
4.3.06 研發人力總數 (全時約當數)	271.6	221.6	10	2019	11
4.3.07 平均每千人研發人力總數 (全時約當數)	11.51	5.01	1	2019	2
4.3.08 企業研發人力總數 (全時約當數)	210.6	174.4	10	2019	9
4.3.09 企業平均每千人研發人力總數 (全時約當數)	8.92	3.14	2	2019	2
4.3.10 研發人員 (每千人全時約當數)	6.7	3.3	6	2019	6
4.3.11 理工科系畢業生比例	32.28	24.82	6	2018	4
4.3.12 科學論文	26,093	38,476	19	2018	18
4.3.13 諾貝爾獎	2	9	19	2020	19
4.3.14 平均每百萬人獲得諾貝爾獎數	0.08	0.19	21	2020	21

細項指標	原始值	各國 平均值	2021 排名	資料 年份	2020 排名
4.3.15 專利申請件數	54,281	51,785	8	2020	8
4.3.16 平均每十萬人口之專利申請件數	229.98	79.88	6	2019	6
4.3.17 專利核准件數 (2017-2019 平均)	36,181	23,979	7	2019	7
4.3.18 平均每十萬人口之有效專利件數	1,347.3	459.6	7	2019	6
4.3.19 中高科技產業之附加價值率	69.53	37.97	2	2017	2
4.3.20 科學研究之立法	7.13	5.84	16	2021	19
4.3.21 智慧財產權之執行	7.46	6.45	21	2021	22
4.3.22 知識移轉	7.02	5.36	11	2021	19

資料來源：IMD，科政中心彙整

(3) 小結

科技創新是驅動國家整體發展的主要動力之一，藉由分析世界競爭力報告中科學與技術建設兩個中項指標所屬的細項指標，一方面可以宏觀角度瞭解我國科技發展與世界各國之比較結果，另一方面可探究我國在各面向的優劣勢。

我國長期透過培育高質量的研發人力、投入大量的科研經費及建置科技基礎設施，為基礎研究及技術發展打下良好根基，並透過積極鼓勵科技創新互動，促進產學研之間的交流，提升我國高科技產業的研發能量，成果除展現在高科技產業居於世界領先地位之外，各項潛在實力亦獲國際認同。而不足的部分包括電信 / 網路基礎建設、軟體服務等目前亦透過大型科技計畫之推動來因應。

科技力就是國力，COVID-19 疫情雖於這兩年侵襲全球，但從世界競爭力評比可發現長期投入資源提升科研能量之國家，其競爭力並沒有因疫情而明顯降低，在後疫情時代我國必須把握既有的科技優勢及全球供應鏈重組的契機，積極投入資源並完善科研法規，期能在科技快速發展的時代中，達到促進科技創新的目標，持續提升整體競爭力。



總論

109年度中央政府科技研發績效彙編

總體研發績效



總體研發績效

一、研究躍升卓越

卓越的學術研究是科技持續升級與創新的基礎，為提升我國學術研究的創新能力，政府透過推動研究計畫、培育優秀科研人才及建置科研環境等措施，鼓勵學研機構進行跨域合作研究，並積極促進國際連結，從而強化科技研發能量。以下將就研究躍升卓越的主要目標包括：深耕基礎研究、厚植科研人才、提升國際影響、完善科研環境等之量化成果及各主管機關質化效益進行簡要描述。

(一) 深耕基礎研究

深耕基礎研究的量化成果展現方式包括：高品質的重要科技論文、技術報告、著作 / 出版品之發表數量等，詳如表 2-1 所示。重要科技論文總計發表 64,371 篇，其中科技部共發表 57,397 篇，占比為 89.17% 最高，其次為中研院的 3,376 篇，占比為 5.24%；技術報告總計發表 4,777 篇，科技部發表 2,006 篇，占比為 41.99% 最高，其次為經濟部的 1,381 篇，占比為 28.91%；著作 / 出版品總計發表 611 項，以科技部的 310 項最多，占比為 50.74%，其次為中研院的 92 項，占比為 15.06%。各主管機關於深耕基礎研究之質化效益展現簡要分述如後。

表 2-1 各主管機關 109 年度「深耕基礎研究」量化成果

主管機關	深耕基礎研究		
	重要科技論文發表 (篇)	技術報告 (篇)	著作 / 出版品 (項)
中央研究院	3,376	84	92
內政部	101	134	29
國防部	-	67	-
教育部	96	2	2
法務部	16	4	-
經濟部	798	1,381	10
交通部	163	61	6
勞動部	76	3	73
行政院農業委員會	1,049	-	53
衛生福利部	1,045	208	3
行政院環境保護署	21	17	-
文化部	38	20	14
科技部	57,397	2,006	310
原住民族委員會	24	2	7
國立故宮博物院	4	-	-
行政院原子能委員會	142	763	4

主管機關	深耕基礎研究		
	重要科技論文發表 (篇)	技術報告 (篇)	著作 / 出版品 (項)
國家通訊傳播委員會	-	9	-
國家運輸安全調查委員會	10	8	7
海洋委員會	15	8	1
合計	64,371	4,777	611

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

科技部 109 年度在深耕基礎研究的成果可分為自然、工程、生科、人文等四大領域，其成果簡述如下：

1. 自然領域

- (1) 推動自然科學基礎研究及優勢領域計畫之好奇探索、導向型、核心設施及共用資源等專題計畫共 2,390 件，培育博碩士生 7,348 人。發表於國際知名期刊之論文篇數共 9,012 篇，其中《Science》或《Nature》頂尖期刊共 11 篇。
- (2) 在成果推播方面，共舉辦 6 場重要記者會，包括：A. 利用超薄之原子層材料，以太陽光產生潔淨氫能；B. 大面積單晶技術大突破—晶圓尺寸超薄絕緣體，台積電與交大聯手登上國際頂尖期刊《Nature》；C. 千年印度洋東西氣候震盪紀錄；D. 發現奈米矽的超大光學非線性—應用在全光學開關與超解析顯微技術；E. 同軸旋轉式微波烘豆機問世，烘焙方式新選擇；F. 量子技術創新突破，以使國人瞭解自然科學領域基礎科學研究之進展。
- (3) 補助學術攻頂計畫：係科技部學術類單一計畫補助金額最高等級之專題研究計畫，且為我國基礎科學研究之指標型計畫，以長期支持已居世界領先群或具有高度研究潛力之傑出學者開創新領域或發展新興重要科技為宗旨，109 年延續及新增計畫執行共計 11 件。成果亮點包括：領先全球之時空大尺度造山地質研究—越過西藏、尖端分子光譜多元創新應用（太陽能電池、口腔癌）、電漿子超穎物質開創光學元件之全新應用、抗凝血藥物化學合成重大突破、高效率及高保真度的頻率模式阿達馬蘭和量子頻率轉換器可大幅增進長距離量子通訊的成功率。
- (4) 補助自然科學卓越領航計畫 15 件、奈米科技創新應用主軸計畫 25 件、尖端晶體聯合實驗室計畫 17 件、災害防救科技創新服務計畫 13 件、國

總體研發績效

家理論科學中心 2 件、國際天文研究合作 (ALMA-T) 1 件。

- (5) 補助以社會需求為核心的技術藍圖之跨領域研究、精準運動科學研究計畫、量子電腦研究計畫共 22 件，發表國內外期刊共 31 篇，研討會論文 48 篇，研究技術報告 2 篇，專利申請中件數 4 件、專利獲證件數 3 件。
- (6) 建造國家新海研船隊，完成 1 艘 1,000 總噸級與 2 艘 500 總噸級研究船之建造及啟用，由臺灣大學、臺灣海洋大學及中山大學分別營運管理，並成立「科技部研究船探測聯合服務平台」。
- (7) 貴重儀器共同使用服務計畫服務總件數 502,522 件，服務總金額為 715,786,692 元，其中現金收入達 84,851,910 元，服務績效亮眼。此外，建置資源衛星接收站 1 件，另大屯火山觀測站現已設置完成超過 120 個寬頻地震站及 160 部地動感測器。

2. 工程領域

- (1) 辦理學門好奇探索型基礎科學研究計畫，完成各學門大批專題計畫之初複審及核定作業，申請共計 5,837 案，核定 2,641 案，並完成新進隨到隨審計畫審查及核定作業。
- (2) 補助高熵合金原理及開發專案計畫：109 年度核定 5 件計畫，成果包含開發新型耐高溫高熵合金，並與業界合作研究試量產高熵超合金葉輪產品，將高熵超合金應用於微型氣渦輪引擎；另發展出低密度、高性能、低成本之鋼鐵材料，目標應用於汽車結構件。
- (3) 補助智慧仿生材料與數位設計平台專案計畫：由材料設計與選擇、關鍵結構設計與驗證等角度切入，加速材料創新、解決關鍵問題。已申請專利 26 件並發表高品質論文達 125 篇，培養碩士以上人才超過 214 人。
- (4) 推動「矽光子及積體電路專案研究計畫」：聚焦於矽光子積體電路在 5G 行動網路、資料中心高速光連結、同調光通訊、光陀螺儀及生醫影像感測等前瞻科技應用領域之研發，109 年度參與研發廠商 46 家，執行產學合作計畫超過 31 件，培育博碩士生約 144 人，申請國內外專利 22 件，發表國際期刊論文 136 篇，並產出多項國際一流或領先的核心技術與應用。

3. 生科領域

- (1) 依據最新統計資料顯示，109 年我國發表於生命科學領域之 SCI 論文數達 12,713 篇，較前一年度增加 1,465 篇；另，發表於 $5 > IF \geq 3$ 、 $10 > IF \geq 5$ 篇數、 $20 > IF \geq 10$ 篇數及 $IF \geq 20$ 篇數分別為 4,325 篇、1,933

篇、258 篇及 126 篇，均較前一年度增加。

- (2) 藉由實際參與研究計畫之執行，培育生醫農領域之研發人才。也藉由推動「尖端研究及卓越團隊研究計畫」，鼓勵生命科學領域之傑出學者及團隊，挑戰既有理論知識，投入重要及前瞻性等議題，進行較長期而深入之系統性研究，以累積提升我國研究能量，促成卓越學術研究成果及培育優秀科研團隊。
- (3) 「生技醫藥核心設施平台」之推動，則是有效運用有限科技資源，並以全國生技領域產、學、醫、研界整體需求為主要考量，發展尖端技術，提供國內使用者使用高速貴重儀器、特殊設施、分析服務、技術諮詢及指導等收費或免收費服務，進行跨領域核心技術的開發、技術水準及服務品質的提升，以更全面配合研究者研究需求。

(4) 研究成果亮點包含：

- A. 臺大醫院研究團隊與美國哈佛大學臺籍學者跨國研究合作分析毛囊幹細胞的基礎調控機轉，找到毛囊幹細胞調控與毛髮再生的新密碼，以及可能的治療標的，研究成果發表於國際頂尖期刊《Cell》。
- B. 國家衛生研究院研究團隊提出臺灣不吸菸女性肺癌風險預測模型 (Taiwan never-smoking female lung cancer model, TNSF-SQ)。TNSF-SQ 模型中的風險因子有：年齡、BMI、COPD(慢性阻塞性肺病)、教育程度、肺癌家族史、基因型，研究成果刊登於《CEBP》(Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention)，獲選為該期刊亮點論文之一。
- C. 中研院研究團隊最新發現，證實胰腺癌關鍵原因是「糖代謝異常」，少糖就是預防「胰腺癌」找上門的方法，研究團隊使用本核心的 NGS 服務，成果發表於國際知名頂尖期刊《Cell Metabolism》，並獲媒體廣泛報導。
- D. 核心設施平台即時建立 3 項重要研發成果，以利國人新冠疫苗開發工作，包括：建立新冠病毒細胞感染模型、SARS-CoV-2 偽慢病毒及血清 / 抗體中和試驗分析平台等。

4. 人文領域

(1) 建置特定主題之臺灣經驗實證資料庫

透過逐年蒐集、累積臺灣社會各階層之相關資訊，提供學術界與政策規

總體研發績效

劃使用，促使其研究發現能有效推論到整個臺灣社會，並得以進行長期性及跨國研究分析。已建置之資料庫包括臺灣地區社會變遷基本調查研究、臺灣法實證研究資料庫、臺灣選舉與民主化調查資料庫、傳播調查資料庫、幼兒發展資料庫等。

(2) 開拓人文社會科學新研究領域

為使國內人文社會科學之學術研究能與國際趨勢同步，鼓勵人文社會科學學者以不同取徑開拓新研究領域，豐富研究內涵，並孕育跨領域之研究團隊，已於 3 所大學建置功能性磁共振造影儀 (fMRI) 及腦磁圖儀 (MEG)，並成立 3 個腦影像中心，以提供儀器共同使用服務，累計服務時數已超過 3 萬 5 千小時。3 中心已完成 3 部 fMRI 互聯，學者可利用遠距同步 fMRI 掃描技術，探討人際互動時雙方大腦的活動特徵。各項研究亦從「瞭解自己」、「人際互動」、「人與環境」、「人與文化」等不同面向陸續展開。

中研院 109 年度達成多項全球頂尖研究，包括：「數理科學組」在解析幾何、二維材料、肺癌分子特徵、海洋酸化、量子密碼、新冠肺炎病毒基因體分析、恆星形成、光電材料與元件、氣候模式、深度學習推論等主題，均產出相當具影響力的成果。「生命科學組」在生物醫學、生物農業、生態演化與基礎生物學方面持續有多項突破性進展，在基礎科學研究上均是領先國際的新發現，也為未來的產業利用建立扎實的研究根基。「人文及社會科學組」的成果研究主題呈現多元面貌，兼具深度與廣度。

109 年度中研院共發表國內外重要科技論文 3,376 篇、技術報告 84 篇、著作 / 出版品 92 項，其中有 2,325 篇國際重要學術期刊論文被 Web of Science (WOS) 收錄。而依據 ESI 資料庫過去 11 年統計世界各學術機構論文被引用次數排名，在其所收錄的 22 個領域中，中研院有 18 個領域之期刊論文被引用次數進入該領域前 1%，顯示中研院在此 18 個科學研究領域有數量較多或影響力較高之論文產出，具有較高的學術影響力與可見度。

(二) 厚植科研人才

科研人才是支撐國家競爭力的重要基礎，除積極培育國內人才外，政府也積極延攬海內外高階人才參與學術或產業研發，雙管齊下提升整體科研能量。厚植科研人才之具體量化成果分為延攬人才人數與參與計畫之畢業、獲證、獲獎及通過檢定人數，詳如表 2-2 所示。在延攬人才方面，109 年度共延攬 11,895 人，其中以科技部延攬 7,377 人，占比為 62.02% 最高，其次為經濟部之 2,896 人，占比為

24.35%。在參與計畫之畢業、獲證、獲獎及通過檢定人數方面共 3,525 人，以教育部培育 1,489 人，占比為 42.24% 最高，科技部培育 1,030 人，占比為 29.22% 居次。各主管機關厚植科研人才之質化效益展現簡要分述如後。

表 2-2 各主管機關 109 年度「厚植科研人才」量化成果

主管機關	厚植科研人才	
	延攬人才人數	參與計畫之畢業、獲證、獲獎及通過檢定人數
中央研究院	17	92
內政部	84	141
國防部	-	73
教育部	-	1,489
法務部	5	67
經濟部	2,896	152
交通部	7	7
勞動部	60	-
行政院農業委員會	1,200	298
衛生福利部	42	25
行政院環境保護署	3	-
文化部	116	-
科技部	7,377	1,030
原住民族委員會	77	-
行政院原子能委員會	-	118
國家通訊傳播委員會	-	5
國家運輸安全調查委員會	7	-
海洋委員會	4	28
合計	11,895	3,525

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

為活絡高階科研人才多元發展，科技部以人才流生態系的思維，依科技人才年齡層、研究實力、專業領域、計畫科研人力運用等面向，橋接供需，將人才「送出國」及「帶回國」，並由激勵人才投入科研、強化產學研鏈結、布局全球人才及跨部會橫向合作等四個構面推展，營造生生不息的人才流生態系，耕耘我國科研環境沃土。

在將人才「送出國」部分，鼓勵國內專家學者及具潛力的青年研究人才積極參與國際學術活動，開拓國際視野，藉由國際交流，激盪研究創意與方法，提升國內科研能量。109 年度共核定補助 148 名博士生及博士後研究人員出國研究與研習（包括博士生 105 人、博士後研究人員 43 人）、194 名科研人員出國短期研究、

總體研發績效

240 名國內學者專家出席國際會議、688 名研究生出席國際會議等，且透過「醫療器材產品設計之人才培訓計畫」(STB 計畫)之培訓，共有 5 位學員於美國史丹佛大學及加州大學柏克萊分校結訓，並已回國分別投入醫院、學界、產業服務。

在將人才「帶回國」部分，科技部透過建置延攬科技人才補助平台、提供多元化補助條件，除延攬國內外優秀科技人士來臺參與研究，並建立補助延攬研究學者執行專題研究計畫制度，不單是具有研究表現的國外科技人才，年輕具發展潛力的博士級研究人員亦得以藉此專業發展機會，強化獨立研究能力。109 年核定補助延攬科技人才 2,308 人次；同時為促成海外學人與國內產學研機構進行媒合，以激勵產業創新及科研發展，科技部於 109 年廣續推動「海外人才橋接方案 (LIFT)」，截至 109 年底已促成 96 位海外學人返臺投入國內產學研機構。

教育部科技發展計畫主要著重人才培育之養成，配合國家科學技術發展計畫之育才競才與多元進路目標，擬定人才培育具體目標及策略。109 年推動成果包括：養成 537 個教學團隊，促進不同領域教師交流及成長；針對重點科技領域如 5G 行動寬頻、社群運算與巨量資料、智慧終端與人機互動、雲端運算、工程教育、生技產業、能源科技、聯網技術、資訊產業等，以產學合作等方式，培育尖端技術人才及跨領域人才累計 67,058 人，同時促成參加國際性及全國性競賽獲獎達 1,489 人。

中研院藉著跨領域學程之開設，因應科技發展需求，提供相關領域不足的師資和研究資源，培養跨領域高級學術研究人才。在辦理跨領域國內學程 (Degree Program, DP) 方面，學程現有 190 名博士生就讀，並已有 92 名畢業生。在辦理國際研究生學程 (Taiwan International Graduate Program, TIGP) 方面，現有 551 名博士生就讀，其中外籍生有 356 名，約占在學生總數之 64.60%，且國籍分屬於 44 個國家，頗具國際化水準，並已有 537 名畢業生。經統計逾 7 成的畢業生持續擔任博士後或從事教職，在學術教學研究貢獻一己之力，亦有許多畢業生受到醫學、生技、資訊科技等知名企業所延攬。近半數畢業生選擇留在臺灣服務，其中包含中研院聘用之 152 位優秀的畢業生繼續在院內擔任博士後研究學者。

經濟部透過提升 Contact TAIWAN 為國家層級單一攬才入口網，打造臺灣整體形象，提供一站式全方位來臺工作資訊，完善攬才所需服務，積極推動國際專業人才來臺就業，另外與國內產業公協會合作，並依據五加二等重點產業發展需求，對於海外人才需求之廠商，提供客製化服務；另因應企業拓展新興市場所需之經管人才，協助企業延攬在臺僑外生，協助國內企業布局海外市場，109 年延攬科研人才達到 2,896 人，其中海外人才回臺工作人數達 931 名，以半導體、電機電子及資

通訊等領域為主，符合國內產業發展所需。

(三) 提升國際影響

提升國際影響讓世界認同我國科研實力亦是科技計畫推動的重點，在 109 年受疫情影響，各主管機關積極透過數位科技連結國際，維持我國科研成果之國際影響。具體量化指標包括：形成 / 參與國際重要合作團隊、重大國際會議參與 / 發表等，詳如表 2-3 所示。109 年度共形成 / 參與 360 個國際重要合作團隊，其中科技部共形成 / 參與 147 個團隊，占比為 40.83% 最高，其次為農委會的 68 個團隊，占比為 18.89%。在參與重大國際會議及發表方面共 2,272 件，其中以科技部參與 / 發表 1,824 件，占比為 80.28% 最高，其次為文化部透過積極推動海外文化展演，共參與 / 發表 124 件，占比為 5.46%。各主管機關推動提升國際影響之科研質化效益展現簡要分述如後。

表 2-3 各主管機關 109 年度「提升國際影響」量化成果

主管機關	提升國際影響	
	形成 / 參與國際重要合作團隊 (數)	重大國際會議參與 / 發表 (件)
中央研究院	43	-
內政部	3	42
教育部	-	42
法務部	3	2
經濟部	16	51
交通部	20	8
勞動部	29	-
行政院農業委員會	68	66
衛生福利部	3	12
行政院環境保護署	1	-
文化部	15	124
科技部	147	1,824
金融監督管理委員會	-	2
原住民族委員會	4	-
國立故宮博物院	1	-
行政院原子能委員會	4	96
國家通訊傳播委員會	-	1
國家運輸安全調查委員會	1	1
海洋委員會	2	1
合計	360	2,272

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

總體研發績效

科技部因應全球化趨勢調整設置於亞洲、美洲及歐洲之 17 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，積極開拓國際科技合作夥伴，與國外補助機構透過簽署協定或瞭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，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，109 年度與 41 國及 3 個國際組織簽署 118 項合作協定、備忘錄或其他合作文件。

為扣合重點產業前瞻布局激勵新興技術研發，則透過國際鏈結，與先進國家深化科技合作，以強化研發能量與人才培育，使臺灣科技研究水準與科技先進國家接軌。此外，配合新南向政策擴大與東南亞重點國家深耕雙邊及多邊科技合作平台，並適時共同研商以推動互利互惠之跨國合作。

為構築全方位的學術網絡，中研院迄今與 50 個國家、國內外 550 個學研機構，簽署逾 650 項合作協議，持續拓展與各國知名學術研究機構之合作。另外，中研院每年皆積極提名國內傑出科學家參選「世界科學院」(The World Academy of Sciences, TWAS) 院士並競逐各類科學獎項。109 年我國計有中研院生化所陳瑞華特聘研究員獲頒 TWAS 生物科學獎；中研院院士暨中央大學天文所及太空科學所葉永恒專案教授獲頒 TWAS 地球、天文及太空科學獎。

中研院積極參與跨國研究合作計畫，大幅提高我國在國際學術界的能見度，具代表性之合作成果包括與歐洲、北美、東亞團隊聯合興建的阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列 (簡稱 ALMA)，是史上最大的地面望遠鏡，發表觀測科學論文已逾 300 篇；與美國國家醫學院 (NAM) 簽署「健康長壽大挑戰計畫」(Healthy Longevity Global Grand Challenge) 合作備忘錄，與多個國際知名學研機構共同推動；成為美國癌症登月計畫 (National Cancer Moonshot) 之合作成員，運用嶄新的蛋白基因體學策略進行大規模癌症病人之大數據分析，第一套肺癌病人之完整蛋白基因體及臨床資料整合分析成果在 2020 年 7 月發表於國際頂尖期刊《Cell》；參與「亞洲民主動態調查」計畫，此計畫被聯合國教科文組織「社會科學國際理事會」評定為全球重要大型調查資料收集計畫之一，為國際學術界提供一個彌足珍貴的東亞國家公民政治價值及政治參與之經驗性資料庫。

文化部積極推動海外展演，扶植藝術成果共受邀至 2020 年香港微波國際新媒體藝術節、荷蘭 VondelCS、荷蘭 Design Digger Live、荷蘭 Dutch Design Week、荷蘭 Unbore 科技藝術座談、2020 年林茲電子藝術節於比利時藝術中心 BOZAR 的生物科技與藝術座談等發表與展出。另外於海外國際影展、中小型放映

活動部份，共計展出 34 部數位修復作品與 9 部數位化之作品，受邀參與 34 個映演活動。

(四) 完善科研環境

透過科學、科技園區及重大科研設施的建立，可建立高科技產業發展基地，匯集高階人力，進而提升研發的質與量，促進產業升級。完善科研環境之具體成果展現包括園區重大發展、重要廠商進駐及因科研設施而完成之重大研發成果，詳如表 2-4 所示。科技部在因科研設施而完成之重大研發成果 (142 件) 件數最多；而在重要廠商進駐方面，以中研院 21 家最多，科技部則為 15 家。各主管機關完善科研環境之質化效益展現簡述如後。

表 2-4 各主管機關 109 年度「完善科研環境」量化成果

主管機關	完善科研環境		
	園區重大發展 (件)	重要廠商進駐 (家)	因科研設施而完成之 重大研發成果(件)
中央研究院	-	21	-
內政部	-	11	12
教育部	1	-	-
經濟部	-	-	15
文化部	-	3	-
科技部	-	15	142
合計	1	50	169

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

109 年度科技部持續推動相關策略，以完善科研環境，相關說明如下：

1. 擬定科技發展計畫，擘劃前瞻科技

科技部於 109 年召開「第十一次全國科學技術會議」，引領臺灣邁向「創新、包容、永續」的 2030 願景。相較於歷次辦理過程，本次大會具有以下特色：

- (1) 多元參與：透過線上意見徵集、分區預備會議，以及公民科技論壇與政策會議等多元虛實管道，廣徵各地公民意見，讓策略措施更加符合在地需求。
- (2) 跨部會署協力：整合跨部會署的資源與力量，攜手擘劃體系性的策略措施，並且邀集產官學研界的先進共議，轉化策略方向為具體可行措施。
- (3) 預應需求：盤點當前應採取行動，請益產學研專家、意見領袖與立法委員，共同檢視 2030 我國整體社會需求，超前部署科技發展策略。

總體研發績效

「第十一次全國科學技術會議」以人文社會關懷為基礎，擘劃臺灣未來的科技發展藍圖，開展出「人才與價值創造」、「科研與前瞻」、「經濟與創新」及「安心社會與智慧生活」等四大議題，由跨部會署攜手協作，以創新思維擬定關鍵策略，並聆聽各地民衆的聲音，依照會議結論形成「國家科學技術發展計畫（110至113年）」，經陳報行政院核定後，由部會署逐步落實各項策略措施，藉此善用科技帶動國家整體發展，驅動社會進步、經濟成長及環境永續，謀求國家與人民的最大福祉，厚實臺灣科技國力，在全球競爭版圖中占有一席之地。

2. 完善計畫審議機制，強化科技治理

協助建置政府科技計畫資訊網，以「單一入口」管理平台落實計畫審議、執行管考到績效評估之全週期管理。透過平台之填報功能、審查流程、儀表板視覺呈現，協助行政院上層決策者、審查委員、主責機關確實掌握計畫上中下游全貌及其執行內容與成效，提升政府科技計畫治理效能。

3. 整合共用資源，完善科技服務生態

為提升科研資源運用效能，科技部透過整合共用資源，強化所屬法人國家實驗研究院與國家同步輻射中心之共同研究設施，以完善科技服務生態系，提升臺灣科研之資源運用效能。

國家實驗研究院提供國內學者全球頂尖之研究平台及轉譯學術研究成果，並創造在地之社會與產業效益、致力於建構完整科研實驗基地，配合國內先進研究發展對價格所費不貲的尖端研究設施的高度需求，透過建置世界級半導體整合的開放式研究環境、完整之儀器技術工程平台與核心設施、開放與共用之雲端運算與大資料服務、地震工程及相關研究所需之研發平台、標準化及國際認證的實驗動物設施、福衛系列之衛星資料、CONCERT與NDDS服務，以及勵進研究船等海洋大型共用平台及設備等，完成組建國家海洋研究船隊，以支援尖端基礎研究，發揮先進核心設施的最大效益。109年完成產學研界使用國研院各實驗研究中心研發服務平台件數為78,841件、發表論文數為3,378篇、人才培育推廣人次達29,935人次。未來在服務、研發、育才、營運等方面將持續提供優質平台服務支援基礎研究，進而提升科研資源整合綜效，達成聯合國永續發展「工業化、創新及基礎建設」及「優質教育」之目標。

國家同步輻射研究中心興建並負責營運兩座加速器光源與所屬的光束線實驗設施，台灣光源 (Taiwan Light Source, TLS) 與台灣光子源 (Taiwan

Photon Source, TPS)，為我國規模最大的共用實驗設施，具備與時俱進的實驗設施與技術，吸引全球各地的研究人員前來申請進行實驗計畫。國輻中心除持續運轉台灣光源 (TLS)、台灣光子源 (TPS) 等 2 座同步輻射光源外，還有位於日本高輝度光環 (SPring-8) 台灣光束線實驗設施、位於澳洲冷中子三軸散射儀 (SIKA) 等海外設施，每年平均服務近 12,000 用戶人次執行約 2,000 件實驗計畫，支援尖端基礎科學與應用研究。近年用戶產出 SCIE 論文平均影響力，由 105 年 5.3 逐年躍升至 109 年 8.22，彰顯利用優質光源探索前沿科技研究未知領域的重要性與加值性。

中研院以創新研發為首要考量推動「國家生技研究園區」，特色在於以「生物科技研發」與「知識創新」為主軸，並以「轉譯醫學」與「生技製藥」為發展主力，透過研發成果之技術轉移與輔導新創公司，將重要的轉譯研究成果轉化為具社會價值的產出，規劃相關高階儀器及服務項目，至今已有 7 個核心設施完成進駐，並開放服務，研究範圍涵蓋精準醫療、癌症治療、感染性疾病、神經退化性疾病、代謝性疾病、創新醫療應用、創新檢測技術等。為營造創新研發環境，園區亦積極拓展國際合作，邀請生醫加速器、國際生技醫藥大廠或創投合作與進駐，於 109 年與 AstraZeneca 公司 (AZ) 合作外，更加入亞馬遜網路服務公司 (AWS) 共同舉辦「國際生醫智能加速器合作計畫」。此外，108 與 109 年與跨國藥廠安進 (Amgen) 舉辦三次安進學院活動，109 年並啟動全臺最大生醫新創加速基地。

二、科研創新價值

我國學術界研究成果已頗受國際肯定，各類學術研發成果正可作為產業持續發展的強大後援，產學合作、專利授權、技術服務及成立新創公司則是技術創新的重要環節，可以將學研界豐沛的研發能量轉化成產業科技，進而產生高價值產品，提升產業效益。另外政府也積極透過推動各類輔導產業提升、轉型及法規調適計畫，強化產業創新與適應能力，進而創造產業新價值，提升總體經濟表現。科研創新價值面向可展開為擴散科研成果、強化產業創新及輔導產業轉型三項目標，以下將就三項目標之量化成果及各主管機關之質化效益進行簡要描述。

(一) 擴散科研成果

近年來政府積極推動學界將研發能量往產業界擴散，形式包括產學合作由業界出題，學界解題及鼓勵學界成立新創團隊等，各項量化成果如表 2-5 所示。在促成產學合作方面，109 年度共促成 2,734 件，帶動企業投入達 2,298,198 千元，其中科技部共促成 2,159 件，占比為 78.97% 居冠，其次為教育部促成 279 件，占比為 10.20%。

在帶動產業投入產學合作金額方面，科技部帶動企業投入達 1,828,775 千元，占比為 79.57%，其次為交通部帶動投入 88,010 千元 (占比為 3.83%) 及經濟部帶動投入 86,856 千元 (占比為 3.78%)。

促成學界成立新創團隊共 61 隊，其中科技部促成 37 隊，占比為 60.66% 最高，其後為內政部促成 10 隊 (占比為 16.39%) 及經濟部促成 9 隊 (占比為 14.75%)。

表 2-5 各主管機關 109 年度「擴散科研成果」量化成果－產學合作與成立新創團隊

主管機關	擴散科研成果		
	產學合作件數	產學合作金額 (千元)	學界成立新創 團隊(隊)
中央研究院	53	65,160	2
內政部	19	9,000	10
國防部	29	60,950	-
教育部	279	67,838	-
經濟部	135	86,856	9
交通部	17	88,010	-
行政院農業委員會	35	45,509	-
文化部	1	-	-

主管機關	擴散科研成果		
	產學合作件數	產學合作金額 (千元)	學界成立新創 團隊(隊)
科技部	2,159	1,828,775	37
行政院原子能委員會	7	46,100	-
國家運輸安全調查委員會	-	-	3
合計	2,734	2,298,198	61

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

另外政府也積極鼓勵各學研單位將智慧財產以授權或技轉方式提供產業應用，加速產業升級，相關量化成果如表 2-6 所示。各主管機關 109 年度獲取專利總數為 2,654 件，其中經濟部以 1,865 件，占比為 70.27% 居冠，其次為科技部 456 件，占比為 17.18%。而專利總授權金額為 603,902 千元，以經濟部 461,605 千元 (占比為 76.44%) 最高，中研院 84,723 千元 (占比為 14.03%) 居次。

109 年度技術移轉總件數為 2,334 件，最高為經濟部的 1,394 件 (占比為 59.73%)，其後為農委會 375 件 (占比為 16.07%)；總技術移轉金額達 3,147,679 千元，以經濟部 1,391,993 千元 (占比為 44.22%) 居冠，其次分別為科技部 789,942 千元 (占比為 25.10%) 及衛福部 732,066 千元 (占比為 23.26%)。

109 年度技術服務總件數為 39,287 件，以農委會 25,926 件 (占比為 65.99%) 為最大宗，其次為經濟部 10,864 件 (占比為 27.65%)。而技術服務總金額達 15,002,560 千元，以衛福部 10,185,128 千元 (占比為 67.89%) 最高，其次為經濟部的 2,830,296 千元 (占比為 18.87%)。各主管機關推動擴散科研成果之質化效益展現簡要分述如後。

表 2-6 各主管機關 109 年度「擴散科研成果」量化成果—專利、技術移轉、技術授權

主管機關	擴散科研成果					
	專利獲得 (件)	專利授權 金額(千元)	技術移轉 件數	技術移轉 金額(千元)	技術服務 件數	技術服務 金額(千元)
中央研究院	84	84,723	229	113,332	-	-
內政部	28	524	9	524	642	38,897
國防部	15	1,370	9	9,199	27	14,159
教育部	5	-	-	-	-	-
法務部	2	-	-	-	317	2,940
經濟部	-	-	-	-	-	2,000
交通部	1,865	461,605	1,394	1,391,993	10,864	2,830,296

總體研發績效

主管機關	擴散科研成果					
	專利獲得 (件)	專利授權 金額(千元)	技術移轉 件數	技術移轉 金額(千元)	技術服務 件數	技術服務 金額(千元)
勞動部	4	190	-	-	34	-
行政院農業 委員會	90	4,591	375	106,000	25,926	50,503
衛生福利部	41	-	18	732,066	254	10,185,128
行政院環境 保護署	1	-	2	-	14	7,382
文化部	-	-	-	-	4	1,500
科技部	456	26,991	292	789,942	982	1,089,227
原住民族委 員會	-	-	-	-	57	-
行政院原子 能委員會	63	23,908	6	4,623	165	780,528
合計	2,654	603,902	2,334	3,147,679	39,287	15,002,560

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

經濟部整合產、學、研能量投入產業技術開發，協助企業突破技術瓶頸，透過智財權應用、技術授權及產業化推動等多元方式，加速推動科研成果擴散與產業化，協助我國廠商建立具競爭力的關鍵技術能力，奠定我國產業科技與創新之發展基礎，創造產業新價值。109年共推動135件產學合作、成立9隊學界新創團隊、獲得1,865件專利、進行10,864件服務產業案、累計1,394件技術移轉服務案，進而創造13.9億元之技術移轉收入，列舉重要成果案例如下：

1. 擴充全球專利檢索系統，可檢索臺灣及全球專利數達100,421,457件，使臺灣企業取得過去跨國企業才能取得、整合的全球專利數據資源，有效協助產業與中小企業建立大數據應用，快速掌握產業技術發展趨勢。
2. 以智慧穿戴技術為例，透過開發多款高品質織物態心跳帶與服飾，並運用15項以上專利組合，累計授權金額2,000萬元以上，技轉萬九、福懋等公司與跨領域廠商結合，開發織物態心跳帶及智慧戶外服飾；其中，福懋智慧衣溫控模組獲得美國時尚經典品牌Ralph Lauren採用，進而促成投資約達11億元、增加就業共計286人，創造相關產值約計35億元。
3. 開發自旋霍爾磁性記憶體(SOT MRAM)技術，以寫入電流不流經元件磁性穿隧層結構的方式運作，可避免對元件造成損害，具備更穩定、更快速存取資料的優勢。已獲得國內外5件專利，109年技術移轉予業者合作金額超過

- 1,800 萬元，進行產品量產驗證，並透過與國內外領先廠商持續合作研發新架構 MRAM 記憶體，提升未來競爭力及擴大產品線，掌握新市場。
4. 透過學研協助產業園區合作專案推動，建立跨校、跨領域合作服務團隊，投入學界研發動能與充沛人力資源，解決園區廠商即時性問題，衍生產學自主合作計畫 33 案，簽約合作金額 1,112 萬元。
 5. 落實在地化檢測，推動驗證制度：調和太陽光電、儲能及智慧電網國家標準 26 案，已達成國家標準與國際接軌，並完成 500kW 智慧變流器及儲能系統 (360kW/1000Vdc) 電性檢測能量，達成落實在地化檢測，提供再生能源技術服務達 170 件，服務金額逾 19,000 千元。推動自願性產品驗證制度，配合台電併網規定，修定再生能源系統變流器產品自願性產品驗證之驗證標準，確保電網的穩定性，促進我國再生能源蓬勃發展。
 6. 發展智慧商業與物流解決方案，並將相關技術技轉予 7 家業者及技術服務 3 家業者，科技研發成果收入達 1,050 萬元。廠商藉由創新技術之應用，加值既有零售與物流服務內容，擴增其營運業務與範圍，進而將服務方案輸出至馬來西亞、越南等市場共 4 案。

科技部為加速研發成果擴散及國內產業發展與國際接軌，強化資源整合及跨校合作，推動「科研產業化平台」，整合大學產學功能及組織，打造產學單一窗口，強化跨校人才及技術媒合，提升學界科研成果產業化效益。同時，為進行研究成果保護與推廣，使經費有效挹注於具產業利用性之發明專利，帶動後續技術移轉之成效。109 年促進企業投入產學合作研發達新臺幣 7.8 億元，協助廠商達成 2 項世界級領先關鍵技術；累積 3,233 家廠商參與學界科研成果運用，衍生技轉收入新臺幣 6.79 億元。

另外，為鼓勵新創發展，科技部積極推動科研新創，並定位為我國新創生態系之最上游，著重早期新創育成及輔導，由科技部育成之新創公司，後續引薦鏈結後端經濟部、國發會、國發基金及金管會等跨部會資源接棒育成，協力擴散科研成果，並打造臺灣新創生態系；109 年度共有 18 件個案出場成立衍生新創公司，年度成功募資金額為新臺幣 17.7 億元；累計已輔導學界科研成果成立 102 家衍生新創公司，合計成功募資金額新臺幣 53.7 億元。列舉重要推動案例如下：

1. 「科學園區生醫創新聚落整合推動計畫」藉由鏈結產醫研發展相關技術平台，評估具商業化潛力之學研成果逾 80 件，並篩選 17 件生醫科研成果進行輔導加值，促成技術移轉 5 件及專利授權 2 件，促成學校收入新臺幣 6,627.8 萬

總體研發績效

元。

2. 與經濟部合作，與國際大廠楊森藥廠 (J&J) 進行 Grant Call 徵案，共同補助我國前瞻學研究生醫團隊，以協助臺灣醫藥與醫材研發產業，快速地打入國際產業供應及價值鏈，將能量擴展至全球市場。
3. 透過「重點產業高階人才培訓與就業計畫」邀集 22 家大學及法人研究機構擔任培訓單位，鏈結 289 家合作廠商建構產學研合作平台，促進博士級人才之多元專業發展及擴散人才至產業界。
4. 透過「台灣生醫與醫材轉譯增值人才培訓計畫」(SPARK TAIWAN) 累計已協助 300 件以上之生醫案源團隊及超過 1,000 名之學、研、醫界人員進行創新技術價值化及研發成果商品化。

教育部建立產學合作平台，引入業界師資及資源，使學生能具有專業技能與實作經驗，並增進學校與企業的互動及瞭解，使人才培育更能符合產業界需求。推動成果包括教師帶領學生參與產學合作 279 件；亦與業界建立合作關係，建立實習反饋機制，加強學生就業能力，減少學用落差，針對重點產業積極媒合學生至業界實習，合作實習公司共 888 家，包含：和碩科技、群創光電、中華汽車、華新科技、威盛電子、鈔象電子、聯發科技等。

農委會開發應用深度學習之嵌入式智慧型水果分級機、結球萵苣採收機、果粒脫粒機、豆類粒徑分級機與直吸式壓差預冷機組等，達到節省人力、提升產能效率之功效，申請發明 / 新型 / 設計專利共計 10 項。另外，提供農民生產栽培、污染防治、資源化再利用等技術諮詢服務超過 2.5 萬件，如：作物病蟲害檢測診斷、土壤肥力檢測、資訊服務、技術操作、現場指導等項目，達到將科研成果推廣落實於農業之成效。

衛福部結合藥物研發、生物醫學工程等技術，提供國內外生技廠商新穎研發技術並進行技術轉移，包括抗癌候選發展藥物 DBPR112 技轉給安邦生技，可能之適應症更包括：具相關基因變異之非小細胞肺癌、頭頸癌、乳癌及食道癌；抗糖尿病藥物 DBPR211 為一可口服吸收、藥效強且腦中存量很低之周邊 CB1 受體拮抗劑。在糖尿病或肥胖之動物模型中，可改善胰島素阻抗性，且在後者中可降低脂肪肝及具減重效果，已與廠商完成技轉議約。細胞內藥物釋放之組成物及方法以專屬授權之方式授予頂可生物科技股份有限公司，此發明在體外 (in vitro) 與體內 (in vivo) 實驗已被證實其釋放初期的突釋相對低且可維持穩定的藥物釋放。

(二) 強化產業創新

隨著科技發展，產業間的競爭益發激烈，政府積極推動科技研發及服務促使產業升級轉型，以促進我國整體產業智慧財產運用能力及產品競爭力，俾應對各國競爭對手之挑戰。在強化產業創新目標之各項量化成果如表 2-7 所示。其中專利布局為企業以策略性與目的性方式，對專利進行整合運用。

109 年度各主管機關協助企業專利布局數共 1,987 件，以經濟部 1,904 件，占比為 95.82% 最高，其後分別為農委會 (64 件) 及科技部 (19 件)。在協助產業提升產值方面，各主管機關共達成 2,645 件，經濟部推動 2,283 件，占比為 86.31% 居首。在協助產業進入國際供應鏈方面，109 年度共促成 70 件，以經濟部促成 51 件 (占比為 72.86%) 最多，其次為科技部 (11 件) 及文化部 (8 件)。各主管機關強化產業創新之科研質化效益展現簡要分述如後。

表 2-7 各主管機關 109 年度「強化產業創新」量化成果

主管機關	強化產業創新		
	專利布局 (數)	提升產值 (件數)	協助產業進入國際 供應鏈 (件數)
法務部	-	245	-
經濟部	1,904	2,283	51
行政院農業委員會	64	89	-
衛生福利部	-	17	-
文化部	-	7	8
科技部	19	4	11
合計	1,987	2,645	70

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

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。109 年度重要成果與效益，列舉如下：

1. 經濟部推動法人科技專案深耕窄頻物聯網 (Narrowband Internet of Things, NB-IoT) 系統技術，推動廣域物聯網產業，109 年與聯發科共同研發 5G 衛星物聯網先進通訊技術，再與國際航海衛星通訊公司 Inmarsat 跨國合作，以橫跨 2 大洋的 3 地試驗場域完成資料傳輸實測，並將此提報予相

總體研發績效

關國際協會以作標準制定參考，成為臺灣衛星通訊產業標竿，開創全新衛星物聯網產業與應用的契機。

2. 透過法人科技專案鏈結臺灣生命之星、捷克 PrimeCell Bioscience、捷克國家科學院，109 年共同投入 3,191 萬元，發展應用仿生皮膚產品，可用於化粧品及醫材動物試驗替代模型，開啟人造皮膚新商機；此外，皮膚列印系統中的 GMP 試驗工廠、生物墨水與仿生皮膚技術，透過臺捷雙方的企業合作，展開歐盟行銷之路，鏈結國際市場。
3. 打造世大運選手村轉型為國際創業聚落，配合新南向政策，建立國際創業服務虛實平台，營造與完善創新實證場域，促成海外創業實證合作案，加速商業模式落地，行銷臺灣成為亞洲指標性新創國家之品牌形象。
4. 建置新竹生醫及產業育成中心，提供優質生技新創事業育成環境，促成廠商獲得投資金額 2.35 億元；透過補助協助育成中心轉型「國際創育加速器」13 案，形成創業育成產業化，完備創育生態系。
5. 產業解決方案淬鍊：輔導廠商發展智慧服務，進行解決方案技術淬鍊及場域應用，協助擴散至更多的縣市及國際輸出，如：運用 AR/VR 打造沉浸式的跨域英語學習平台，由臺北、南投、連江、花蓮、臺東五縣市為起點，後擴散至高雄、新竹市；智慧養殖漁業透過 AIoT 監控設備導入，協助養殖戶即時掌握水質變化，減少災損並提高產量，已輸出 100 組解決方案到印尼、汶萊、菲律賓等國。

科技部為促進國內產業技術創新，結合臺灣深厚科技新創能量，打造科技創新創業平台，設立臺灣科技新創基地 (TTA) 與加速器共同合作，鏈結國內大型企業、竹科、中科、南科等企業組織，建立資源鏈結合作模式包含與團隊合作共創、試行產業等，藉由建立新創活動對接平台，瞭解臺灣企業現正面臨產業轉型與升級關鍵期之需求，並協助提供優質新創技術、產品及解決方案予企業，以促使在地產業轉型升級。

109 年度臺灣科技新創基地 (TTA) 吸引 5 家國內外加速器 (SOSV-MOX、SparkLabs、BE Accelerator、IAPS 及 Techstars) 進駐，累計培訓 388 家團隊 (國外 167 家)，協助團隊募資新臺幣 52.07 億元。另為強化臺灣與國際新創鏈結，吸引如 YouTube 創辦人陳士駿、Guitar Hero 創辦人黃中凱等具國際創業或投資經驗之創業家返臺創業，及鏈結全球新創生態圈 38 家加速與育成機構。

為促進學研技術協助產業創新，科技部鼓勵產學共同「研究開發」，以「加值

推廣」加速學研技術產業化，於 109 年成功促進企業投入產學合作研發達 7.8 億元，培育產業所需人才超過 4,187 人次。另因應產業需求，與企業共同培育產業創新轉型所需博士級人才之「重點產業高階人才培訓與就業計畫」，109 年度已協同 289 家六大核心戰略產業廠商培育 391 位產業博士人才，並導引 341 位博士至產業就業，平均就業率為 87.2%，強化人才與產業間的介接，型塑有利人才發揮所長的环境。

另「科學園區生醫創新聚落整合推動計畫」109 年度引進國際級加速器 SmartLabs 在新竹生醫園區建構生醫新創基地執行「SmartLabs 全球啟動計畫」，並每 3 個月辦理一梯次之新創加速培訓，全年培訓三梯次，共 28 隊學研新創團隊，成功協助新創團隊與多家國際大藥廠、醫療器材機械廠及 KOLs 鏈結。

農委會因應一級產業人口高齡化及缺工問題，導入資通訊科技，建構省工、自動化與智能化之生產與儲運工具，協助農漁牧業建立生產履歷，提升生產效能，推動成果列舉如下：

1. 建置菇類生產自動化設備及引進智能化模組，產量較原本提升 1 倍以上，每小時可快速接種 1 萬包，較以往人工作業效能提高約 15 倍。
2. 高苜產業智農聯盟已協助示範場域建置微氣象感測站，並建立合理施肥推薦系統、作畦施肥同步技術、移植機導入與應用、產期產量預測系統、採收機導入與應用及溯源資訊系統。
3. 透過家禽產業智農聯盟，串連孵化、養殖、屠宰、加工及行銷等各階段，研發智慧禽舍與履歷溯源系統。
4. 透過乳牛場使用機器人聯盟，協助酪農戶進行智慧化升級、建立後勤維修體系，讓我國生乳產業邁向智慧化及永續化發展。
5. 完成具船員申報、緊急求救、航跡記錄、行動網路即時沿岸船位回傳功能之漁業數位申報裝置 (iFish)，並建置電子磅秤系統，可透過資訊中心，直接轉成卸魚聲明書，提升漁業資訊電子化之作業效率。

(三) 輔導產業轉型

由於經濟環境及產業結構持續轉變，導致許多新興產業崛起，使既有產業面臨來自不同面向的衝擊，政府近年積極推動產業轉型相關科研計畫，並適度進行法規鬆綁及鼓勵新創，協助企業改善體質以活化整體經濟。輔導產業轉型方面各項量化成果如表 2-8 所示。

109 年度各主管機關促成企業成立新事業部門共 13 家，分別由經濟部 (8

總體研發績效

家)、農委會(4家)及科技部(1家)促成。在法規調適方面共進行271件,以農委會推動223件最多。在推動成立新創公司方面,109年度各主管機關共推動成立48家新公司,以科技部20家最高,經濟部17家其次;另外協助新創公司募資達767,091千元。各主管機關輔導產業轉型之科研質化效益展現簡要分述如後。

表 2-8 各主管機關 109 年度「輔導產業轉型」量化成果

主管機關	輔導產業轉型			
	促成企業成立 新事業部門數 (家數)	法規調適 (件)	成立新創 公司數(家數)	新創公司募資 金額(千元)
教育部	-	-	8	4,800
經濟部	8	7	17	325,705
行政院農業委員會	4	223	3	100,000
衛生福利部	-	36	-	-
科技部	1	4	20	336,586
國家通訊傳播委員會	-	1	-	-
合計	13	271	48	767,091

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

因應經濟新情勢及產業發展需要,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,積極推動企業投入技術研發與創新,協助我國產業持續推動商業創新服務、科技應用及重點服務業,期達到強化企業體質、提升技術水準與服務品質。109年度重點成果與效益,列舉如下:

1. 從新觀念、新技術、新模式及新生態協助中小企業數位轉型,透過客製化診斷輔導方案,從「家醫科」到「專科」的完整數位轉型支援系統,提供最適合個別業者規模、成本及具有市場效益的藥方,依不同規模的中小企業提供從數位意識灌輸(如企業見學、校園講座等)、數位技術導入(如行動支付、雲端、循環經濟技術等)、新興商模建構(如SBIR等)或建構生態體系(如創新生態系/國際化等)等支援服務。
2. 聘請專業顧問團協助新創審查,提供新創企業募資簡報精進建議,協助提高募資成功機率,整合策略性投資人與中小及新創企業,透過以大帶小、資源互補,讓雙方達到互利與共同成長。
3. 透過診斷與專家輔導,協助中小企業釐清服務量能與產品創新缺口,帶動符合大環境趨勢之產業成果,提升產業商機達8,360萬元。
4. 科技數據運用提升商業效率,輔導產業以大數據(Big Data)為基礎發展,

- 為顧客打造出個人化消費體驗，利用數據蒐集與整合創造價值，以深耕會員或粉絲的經營，打造最佳化顧客旅程，共同創造新的商業模式。
5. 提供諮詢診斷服務，針對廠商智慧製造需求，邀請專家顧問到廠免費提供諮詢診斷建議，媒合 SI 業者技術合作，解決企業升級轉型的痛點，並提供企業導入智慧機械之評估與意願，提供諮詢診斷共計 325 案次。藉此深入瞭解業者在朝智慧化生產發展上之需求與問題點，提供切中業者需求之改善建議、輔導方案或是資源媒合，提供個案解決建議或轉介相關協助，促進產業升級。
 6. 聚焦各領域應用產業需求，強化智慧化技術：針對金屬機電、民生化工、電子資訊等領域應用產業，協助智慧機械與製造研發補助與輔導案件數 47 案，擴大自主智慧化技術能量，提升生產效能，創造高附加價值等效益。另推動智慧機上盒 (SMB) 輔導計畫，促成設備聯網 2,016 台；已完工驗收之輔導計畫中已有受輔導廠商達成生產效率或產能提升 5% 以上，並導入資安專家建立數據維護與資訊安全意識。
 7. 提升知識管理加值應用智慧化：將企業長久累積的關鍵產業經驗透過知識管理手法，挖掘出生產過程中的重要領域知識，並運用 AI 機器學習、大數據分析等技術，將挖掘的生產領域知識進而解決產業關鍵問題，以推動智慧機械的精實管理基礎工作，完成知識管理加值應用智慧化輔導案。
 8. 有關發展智慧製造應用服務模組導入國際標準：配合具備智慧製造能量之系統整合廠商，協助國內產業導入具「國際通訊介面標準」之「智慧製造應用服務模組與解決方案」。109 年度共推動 9 案，應用產業包含金屬、車用零組件、手工具、PCB、光電、紡織及農產品等 7 個產業，協助導入智慧製造系統接軌 OPC UA、MQTT 等國際通訊標準，提高硬體設備聯網之彈性，有效增加廠商輸出國際之潛力，同時逐步培養我國 SI 業者成為國際級系統整合廠商。
 9. 有關協助中小企業智慧應用升級：藉由輔導機制協助終端製造 (User) 業者或設備業者 (Maker)，開發或導入智慧化生產與智慧化加工應用服務模組，109 年共完成 56 案輔導案，依受輔導業者需求導入可視化、透明化、可預測或自適化之智慧應用服務模組，協助受輔導業者提升智慧化程度，其中 39 案 (約 69%) 達到透明化智慧化層次，具有提升中小企業智慧製造能力之產業升級意義。
 10. 輔導木皮業者科定企業透過擷取 800 張以上木皮進行瑕疵取像，建置 AI 智

總體研發績效

慧檢測系統，AI 模型準確率達到 92.2%，解決人工目檢所造成瑕疵認定主觀性過高、不穩定的問題，每日產能由 2,000pc 提高至 6,000pc，進而帶動企業產值提升。

科技部為扣合行政院 5+2 產業創新計畫及六大核心戰略之產業需求與應用趨勢發展，產學小聯盟規劃導入「數位轉型」策略思維，在既有核心技術優勢下，協助企業跨域增值創新商業模式，建構產業數位創新價值。至於「重點產業高階人才培訓與就業計畫」未來將轉型為針對產業創新轉型所需之博士級人才進行招募及媒合，協助廠商投入研發及產業升級轉型，並鏈結產學研發，持續導引博士級人才投入產業，形塑有利人才發揮所長的环境。

此外，設立科學園區作為高科技產業發展基地，促進產業升級，現已串聯竹科、中科、南科三大核心園區，形成高科技產業創新走廊，在半導體、光電、通訊、精密機械、生物技術及電腦周邊等產業鏈完整的優勢基礎上，持續在 AI、智慧生醫、精準健康、智慧機器人及航太等進行增值應用。另藉由推動人才培訓(育)與建立產學研平台，為產業跨足新興應用領域打下基礎。

農委會為強化農業生產安全控管以提升農業韌性，加強農藥管理等法規研析，針對農委會主責法規進行 223 件調整建議，以維護我國農業產業及維護消費者食品安全。具體成果包括加強盤點高用量高危害化學農藥，陸續評估 367 種有效成分，逐步淘汰老舊農藥；開發 12 項環境友善非化學農藥植物保護資材與 7 項化學農藥規格管控技術，降低化學農藥使用量及提升農產品安全；完成費洛蒙套裝技術技轉，並輔導辦理生物農藥登記，擴增種植作物需用的防治資材選擇性；完成建立偽農藥鑑定之 Q-TOF 質譜資料庫，完成 101 筆資料；完成輸韓蜜棗及輸日蜜棗等 17 品項外銷用藥基準，並加註農藥之作用機制。

三、科技回應社會

近年來包括食安、資安、區域分配不均、能資源(如水、電)短缺等社會議題不斷發生，政府積極回應社會需求，規劃與推動相關科技政策以提出具體可行的科技解決方案，透過研發智慧科技推動經濟、社會與環境的永續發展，打造人民安心安全的健康社會。科技回應社會面向可展開為提升經濟表現、永續環境資源及保障人民安全三項目標，以下將就三項目標之量化成果及各主管機關之質化效益進行簡要描述。

(一) 提升經濟表現

因總體經濟涵蓋範圍廣泛且不易判斷成因，因此本彙編就可直接調查且歸因的人才就業及帶動投資兩類指標，呈現政府投入科技計畫在提升經濟表現方面的成果。提升經濟表現各項量化成果如表 2-9 所示。

109 年度各主管機關共延攬 22,655 人參與科技計畫，其中以科技部 14,677 人，占比為 64.78% 最高，其次則為經濟部 6,475 人，占比為 28.58%；另促成參與計畫人員就業 6,408 人，當中則以經濟部促成 5,409 人就業最高(占比為 84.41%)，其次為科技部促成 872 人就業(占比為 13.61%)。

在輔導廠商方面，促成新增 23,353 個就業機會，以經濟部促成 20,906 個，占比為 89.52% 最高，其次為科技部促成 1,312 個工作機會(占比為 5.62%)。在帶動廠商增加生產及研發投資金額方面，共促成投資金額達 388,677,426 千元，其中以經濟部促成投資 382,105,757 千元，占比為 98.31% 居冠，農委會促成投資 2,767,754 千元(占比為 0.71%) 及科技部促成投資 2,606,027 千元(占比為 0.67%) 分居二、三名。各主管機關投入提升經濟表現之科研質化效益展現簡要分述如後。

表 2-9 各主管機關 109 年度「輔導產業轉型」量化成果

主管機關	提升經濟表現			
	參與計畫之人數(人)	參與計畫人才就業數(人)	輔導廠商新增工作機會(人)	廠商增加生產及研發投資金額(千元)
行政院資訊處	16	-	-	-
內政部	272	22	137	-
國防部	-	-	124	554,500
法務部	74	24	-	2,940
經濟部	6,475	5,409	20,906	382,105,757
交通部	45	-	-	-
行政院農業委員會	-	-	783	2,767,754
衛生福利部	30	-	-	-

總體研發績效

主管機關	提升經濟表現			
	參與計畫之人數(人)	參與計畫人才就業數(人)	輔導廠商新增工作機會(人)	廠商增加生產及研發投資金額(千元)
文化部	613	3	88	640,448
科技部	14,677	872	1,312	2,606,027
原住民族委員會	65	29	3	-
國立故宮博物院	87	48	-	-
行政院原子能委員會	60	1	-	-
國家運輸安全調查委員會	42	-	-	-
海洋委員會	190	-	-	-
外交部	9	-	-	-
合計	22,655	6,408	23,353	388,677,426

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

為引領產業運用研發能量發揮經濟效益，經濟部推動產、學、研單位透過合作研究、成果移轉、技術輔導及委託研究等方式，積極促成產業群聚，同時藉由輔導傳統產業及中小企業業者，提升其投入創新研發活動之意願，引導廠商直接或間接投資，進而促進產業成長。109 年度重要成果與效益，列舉如下：

1. 以「近淨形鍛壓製品智慧化伺服成形系統」為例，為國內首台伺服鍛造系統，應用於機械人減速機、航太零組件等難成形元件。已促使豐達投資建置鍛造廠房與鍛造產線設備共計 2.5 億元，協助擴大接单範圍，爭取奇異公司訂單，每年擴增 6,000 萬產值。
2. 媒合智慧醫療、智慧農業、智慧製造與體感科技跨域合作商機，促成企業投資體感產值提升約 4,000 萬元。
3. 林口新創園區透過已進駐 21 家國際加速器選育新創團隊，促進我國新創發展並鏈結國際市場與資金，累積促成新創團隊投(募)資達新臺幣 35.04 億元。
4. 藉由辦理 4 場投資媒合會，共協助 93 家新創企業與國內外投資機構進行媒合，促成新創企業獲得投資共 28 筆，促成投資金額約新臺幣 4 億 7,435 萬元。
5. 建立數位加值主題聯盟 3 案，帶動 27 家中小企業，聯手進軍南向拓銷，對接在地電商及通路合作達 11 家，促成雙邊實質簽署合作，創造新南向商機達 3.2 億元以上。

6. 促成零售與物流業者建立或改善作業環境、資安防護、設施或流程；臺灣餐飲業提升服務品質能量，提高產業附加價值及國際化能量；生活服務業者發展營運流程優化、顧客體驗優化、智慧行銷服務等數位加值服務模式規劃；鼓勵商業服務業投入創新研發，帶動民間投資 87.92 億元。
7. 推動臺灣餐飲、零售與物流等商業服務業業者，提升服務品質能量，提高產業附加價值及國際化能量，新增就業 10,164 人次。
8. 在推動數位內容產業發展基礎下，促成智慧內容相關產業直接投資達新臺幣 5.3 億元，促成核心產值達新臺幣 5,646 億元，促成智慧內容研發補助達 6 件次，衍生投資額達新臺幣 4.38 萬元；亦透過在臺籌辦「台北國際數位內容交流會」、「VTuber 創作黑客松」等產業活動，連結相關計畫共同參與，增進國內外業者行銷自研產品或服務、爭取潛在商機，更於 109 年辦理「digiBlock C 數位創新基地智慧場域應用 Living Lab」徵選，共計 4 件具發展潛力產品，逾 750 人次參與體驗，建立民衆有感體驗政府推動之成效。
9. 運用政府研發補助資源，鼓勵業者導入新技術或設計美學，以自行開發或產學研合作開發等模式，進行新產品開發或設計，以提升傳統產業研發創新能量，提高其產品附加價值。109 年共創造至少 137 件新產品，取得國內專利 10 件，促成業者投入研發資金 1.28 億元，並提高產品品級，以提高銷售價值，新增產值達 41.49 億元，並新增就業機會達 251 人。

科技部藉由創造就業機會、帶動公民營企業投資、發展科學園區、推升區域經濟等規劃來提升經濟表現，其 109 年度重要成果與效益，列舉如下：

1. 創造就業機會

- (1) 科技部臺灣科技新創基地 (TTA) 及「科學園區生醫創新聚落整合推動計畫」(TTA Bio) 透過加速器引進國內外團隊進駐基地，鏈結產業資源協助團隊獲取訂單，招聘員工超過 315 人，並協助團隊包含園區台醫光電、炳碩生醫及榮晶生物科技等持續成長。
- (2) 「重點產業高階人才培訓與就業計畫」109 年度共計 771 名博士級人才提出申請，經由 22 家培訓單位及 289 家企業共同培育 391 名產業博士人才，提供 1 年期在職實務訓練，至少 6 個月以上在產業實習，成功媒合 341 人至產業界就業，就業率 87%，高於原目標 66.7%，平均月薪 6.8 萬元，最高月薪達 15 萬元，均高於原目標 6 萬元。

總體研發績效

2. 帶動公民營企業投資

- (1) 協助團隊募資方面，透過辦理 TTA 資金媒合會，請國際投資人來臺，增加國際投資人領投，並與國發基金合作成立工作小組，進行雙邊合作與資源鏈結，以期提升團隊進入投審會被投資之機會。透過上述執行達到協助團隊募資成效，於 109 年度經加速器培育後新創團隊獲公民營企業投資額約達新臺幣 35.37 億元。
- (2) 科技部推動產學合作相關計畫，引導學界研發能量投入產業界，並吸引企業共同投入創新技術研發，109 年促進企業投入產學合作研發達 7.8 億元及衍生技轉收入 6.79 億元。

3. 發展科學園區，推升區域經濟

109 年度科學園區廠商家數已達 1,046 家，其中引進新高科技廠商 82 家，投資總金額為新臺幣 578.34 億元；園區營業額達新臺幣 3 兆 276.25 億元，較 108 年度成長 15.03%；出口額達新臺幣 2 兆 4,016 億元，則較 108 年度成長 16.19%。另園區員工人數 28 萬 8,237 人，較 108 年度成長 2.92%，其中大專以上學歷的從業人員占園區總人口 77% 以上，且有逐年增加趨勢。此外，投資及營業額之成長，更有助於吸引人才群聚，帶動園區周邊區域經濟發展。

農委會透過農業科技成果加值策略，促進農業產業創新科技研發及特色農產多元化發展，帶動產業投資加速產業化推動與落地應用，成果包括設立農民生質能源儲存與高質化加工示範區、沼液滴灌、光能雞糞乾燥示範區等資材循環再利用示範場域累計 60 處，技術再利用或移轉 61 件，促進產業投資累計 14 億元，並可供產業觀摩帶動應用。使農業科技快速擴散業界應用，促成 57 案各類產學合作及科專計畫，帶動業者投入研發配合經費達 8,784 萬元，衍生投資 1.7 億元。另外透過媒合農業技術套組營運計畫促成投資 3 案，加速創造農業技術成果商業營運之成功案例。

(二) 永續環境資源

政府積極推動能源轉型及循環經濟科技計畫，降低重要能資源的進口依賴性及強化持續使用性，並降低對環境的衝擊，永續環境資源之量化成果包括提升能源安全達成 16 件，促成降低污染共 10 件，建立能資源整合循環鏈 / 生態系 4 件，各主管機關推動 / 達成件數詳如表 2-10 所示。質化成果簡要分述如後。

表 2-10 各主管機關 109 年度「永續環境資源」量化成果

主管機關	永續環境資源		
	提升能源安全 (件數)	降低污染 (件數)	建立能資源整合 循環鏈/生態系 (件數)
經濟部	3	-	3
行政院環境保護署	-	1	-
文化部	-	-	1
科技部	13	7	-
原住民族委員會	-	2	-
合計	16	10	4

資料來源：各主管機關，科政中心彙整

經濟部推動能源轉型、均衡能源安全、環境永續及綠色經濟發展、確保電力穩定供應，加速電力市場自由化，並規劃多元水資源及整備防洪減災，以促進我國產業與社會經濟發展，邁向優質永續生活。109 年度重點成果與效益列舉如下：

1. 綜整以往蘭陽平原水資源分析成果及考量水文地質狀況，研擬蘭陽平原地下水庫活化情境，模擬評估於假設情境下，地下水之供水潛能量，有助於確保水資源保育與永續經營。
2. 與國內環保處理業者合作，應用氣化技術將廢棄物能源化，供應廠區所需能源；以國內有機污泥量為例，具 40 MW 發電潛力，降低化石燃料使用，具能源、經濟與環保優勢。
3. 完成海科館節能屋電動節能窗簾安裝建置，將紡織所開發的高效節能遮陽窗簾結合台科大之發電節能屋安裝於海科館供民眾參觀，進行節能窗簾推廣。
4. 能源使用效率提升，有助於降低溫室效應氣體排放。因此，透過能源使用說明書審查機制，新(擴)建大型投資生產計畫皆已採高能效最佳可行技術規劃；並透過專業審查，每案檢視超過 120 項設備規劃，提供優化措施建議，確保相關計畫符合歐盟最佳可行技術及業界效率基準，協助產業提升能源效率，確保最佳能源使用效率，有助於降低能源消耗，增進環境友善。
5. 產業中小能源用戶透過節能診斷服務中心節能技術輔導，積極落實改善能源績效，除提高能源使用效率，亦能降低能源消費成本及中小能源用戶受到能源價格大幅波動之衝擊，提升產業中小能源用戶的綠色永續因應能力及產業競爭力。同時也能增加採購節能技術與設備，擴大節能技術服務市場規模與產值，增加就業機會，促進國家永續發展。

總體研發績效

6. 藉由新車抽驗制度有效確保廠商量產車輛能效維持與認證時相當的能效性能。消費者可透過能源效率標示及車輛油耗指南所提供之燃油效率，選購燃油效率較佳之車輛，整體而言可節省燃油消耗及購油成本，促成車廠進口或生產燃油效率較佳車輛，達到運輸部門能源節約。

科技部推動綠能相關研究，開發創新技術與推廣實用產品或技術能力，並培育國家綠能科技人才，有助於協助政府落實綠能政策目標，提升能源安全，相關推動成果列舉如下：

1. 發展本土化離岸風機支撐結構設計準則與關鍵零組件支撐結構測試系統，有助於確保我國風電電場之安全與發電之穩定。並能促進我國的風場開發商、工程顧問、工程管理、海上鑽探、海事工程、基礎製造、鋼鐵材料等產業之本土化發展。
2. 培育我國優秀研究人才，擴增國家綠能科技人才庫達 1,278 人。
3. 以沙崙智慧綠能科學城作為示範場域，完成智慧電網之區域能源管理系統 (CEMS) 連結兩座建築能源管理系統 (BEMS)、戶外環境之用電設施，發展智慧節電、儲能排程最佳化與需量反應之功能。
4. 完成國家層級資安風險地圖，彙整科學園區與工業區、緊急救援與醫院、水資源、政府機關、能源、交通、通訊傳播及金融 8 大領域，共 55 個資安風險情境評估資料。

環保署執行國家科學技術發展計畫，目標為堅實智慧生活科技與產業，策略以運用智慧感測科技維護環境品質，至 109 年累積布建空污感測器達 10,011 點，建構空污感測物聯網，可涵蓋 263 個鄉鎮市區、111 個主要工業區及科學園區、429 個重大交通幹道，監控列管工廠達 8 萬家輔助環境執法智慧稽查，空污感測物聯網具高解析度且可定位污染熱區，109 年完成打擊污染熱區 15 家次、裁處不法利得 12 家次，讓違規工廠無所遁形。另外以透過儀表板互動式與主題圖集方式，便利民衆查詢 109 年空氣品質微型感測即時資訊，可即時瀏覽細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 最近 3 小時至當下之濃度值，輔以空間查詢設計可檢視定位點週邊，以利民衆掌握「在地」環境資料，提供便利之環境整合資訊。此外，環保署亦善用科學技術，加強包括水體、光、噪音等污染或高風險污染源的研究與監測。

(三) 保障人民安全

近年來食安、資安、疫情問題不斷及極端降雨、颱風、地震等天災層出不窮，常造成民衆重大生命財產損失，因此政府積極透過發展各類科技及策略規劃，從預

防、應變、重建三面向應對各種災害，保障人民安全。相關量化成果如表 2-11 所示。

各主管機關推動食安技術發展與落實共 61 件，以經濟部推動 56 件為最大宗。推動資安技術發展與落實共 212 件，以法務部 161 件最多，科技部推動 40 件居次。公衛技術發展與落實共 19 件，以經濟部推動 13 件最多。醫療技術發展與落實共 16 件，均由經濟部推動。災防技術推動與落實共 5,545 件，科技部推動 5,494 件居首。各主管機關推動保障人民安全之科研質化效益展現簡要分述如後。

表 2-11 各主管機關 109 年度「保障人民安全」量化成果

主管機關	保障人民安全				
	食安技術發展與落實 (件數)	資安技術發展與落實 (件數)	公衛技術發展與落實 (件數)	醫療技術發展與落實 (件數)	災防技術發展與落實 (件數)
內政部	1	2	-	-	17
法務部	-	161	1	-	1
經濟部	56	5	13	16	12
交通部	-	1	-	-	6
行政院農業委員會	4	-	-	-	10
衛生福利部	-	-	3	-	-
行政院環境保護署	-	-	2	-	-
科技部	-	40	-	-	5,494
行政院原子能委員會	-	1	-	-	5
國家通訊傳播委員會	-	2	-	-	-
合計	61	212	19	16	5,545

1. 食安技術發展與落實

農委會加強農藥管理及漁業管理，提升我國農業產業及維護消費者食品安全。包括：在維護農民權益及農業永續發展前提下，優先推動畜電共生，再發展漁電共生，確保農地農用，使農業與綠能共存共榮；精進非洲豬瘟診斷方法，配合我國行政措施，防堵非洲豬瘟入侵臺灣養豬產業；每年生產與供應動物用生物製劑 300 萬劑以上，降低畜禽生產成本和提升畜禽產品安全，以保障民衆之消費安全。另累計核准公告 10,940 項蔬菜、水果及水稻等作物之農藥延伸使用範圍，同時亦與衛生福利部配合增修訂 2,975 項殘留農藥安全標準，以兼顧植物保護需求及農產品衛生安全。

總體研發績效

衛福部於食品管理導入預警思維，透過預警資訊分析、新穎技術研發及安全評估研析等三大面向，強化食安事件之預警及非預期物質之發掘能力，並提升防止危害物質進入食物鏈之防禦機制。執行成效包括：新增 20 項添加物檢測，完成可同步篩檢 140 項以上食品非法 / 合法添加物之高通量檢驗方法，有效提高檢驗效率，及時揪出不法產品；完成 101 項進口農產品農藥殘留容許量之評估，產出 18 種農藥 99 項容許量建議數值；針對高關注化學物質品項流入食品供應鏈風險進行偵測分析研究，並透過化學物質流向鏈結跨部會資訊系統進行風險監控，強化高風險廠商及異常交易行為之偵測。另透過食品二級品管驗證制度，提升認驗證機構品質與公信力，完成公開 11 篇食品相關檢驗方法，提升食品檢驗能量，以及運用多元通路推廣藥物食品安全週報，有效傳遞正確食安訊息、運用雲端運算智慧科技，提升食藥事件發生時的應變能力，為民衆食安把關。

經濟部應用自動化系統設計整合技術，除滿足業者產能需求外，且可避免發生食品解凍或人為接觸滋生細菌，進而引發食品安全的問題；另將自動化檢測技術導入食品產業，以視覺影像檢測方式取代人檢，增加食品品質穩定性，有效提升產品生產效率並且帶動產業朝向自動化發展，同時，透過非接觸檢測方式提升食品安全與衛生，降低人工接觸食品風險。

2. 資安技術發展與落實

科技部補助學界投入資安前瞻技術開發與應用，整合國內學研資安研究能量，提升我國資安技術深度，並配合國防政策完備科學園區資安聯防，累計精進 133 項以上關鍵技術研發，102 項以上應用平台建置；與教育部資安人才培育計畫合作，持續提供平台資源運用於示範課程之教學實作，並提供運算資源用於資安人才培育。同時，完成國家層級資安風險地圖，彙整科學園區與工業區、緊急救援與醫院、水資源、政府機關、能源、交通、通訊傳播及金融 8 大領域，共 55 個資安風險情境評估資料。另外，亦完成資訊安全防護營運中心 (Security Operation Center, SOC) 建置，彙集各網路安全防禦系統之事件紀錄，經由整合分析比對，以追蹤監控網路連線軌跡，若發現可能威脅網路安全之事件，則適時提出警示訊息，並定期進行事件追蹤檢討。

經濟部提供業者專業智慧製造場域資安監控機制，以強化元件基礎層連網安全；提供資安智能工控防護快篩服務予我國業者，針對工控場域網路環境，透過深度學習 (Deep Learning) 與 AI 可轉移學習技術之導入，進行自動化資

產盤點、網路封包分析及後續白名單偵防示警，解決 OT 設備與網路自主防護能力，由原本需數周之大量人工解析之作業，縮短至數天（甚至數小時內）之報告生成，所建立之防護白名單，亦能有效偵測產線異常行為，包括近年主流勒索病毒 (WannaCry、Trisis、VPNFilter、Ryuk 等)，進而示警並進行後續隔離防護，除提升業者資安意識外，並可針對快篩體檢之解析，提供完善後續防護建置建議，有效排除工控產業痛點，藉此聚合設備業者、資安業者、系統整合商，形成完善防護服務生態體系，創造新興商機。

法務部積極提升資安自主鑑識能量，109 年執行相關資安、防範詐欺案件達 161 件，執行能力較 108 年增加 2 倍，內外勤人員透過科技偵查設備整合運用，即時支援重大或社會矚目案件偵查作業，或提供重要研析情資予國際執法單位，共同打擊網路不法活動。於我國能源公司遭勒索軟體攻擊案件中，透過國際合作管道提供境外雲端主機等情資予美方司法部門，共同合作追緝中國駭客組織。另在數位證據保全推動方面，因應資料外洩及各型態多樣化之網路攻擊手法及作業系統推陳出新，與時俱進持續精進資安事件相關證據之蒐證與分析。

3. 公衛技術發展與落實

疾病的預防在公共衛生領域中扮演極重要的角色，衛福部因應慢性疾病或是傳染性疾病的防治，透過健康促進策略之推動，提供正確公衛資訊及作法，兼顧環境與個人在行為與觀念上的改變，進而提升國人健康。主要推動成果列舉如下：

- (1) 於 LINE@ 疾管家建置「COVID-19 疫情專區」，提供正確防疫資訊及疫情現況，好友人數顯著增加至 219.3 萬人，有效強化民衆防疫意識。
- (2) 提供全球疫情分布地圖等資訊，強化資訊公開管道，並將傳染病決策支援系統應用於 COVID-19 防疫工作，使全國防疫人員掌握確診個案及接觸者健康狀況與分布。
- (3) 完成開發與信效度驗證的第一個本土化「空氣污染健康識能評估工具」。並界定出我國一般成年民衆低空污健康識能的特性。
- (4) 以科學實證防疫作為，支援我國本土登革熱等疫情及進行疫情地區、高風險地區病媒蚊監測、防疫成效評估、防疫人員培訓及防治衛教推廣等，並以大數據資料庫（登革熱病媒蚊監測及風險地圖、通用登革熱防疫資訊決策平台）評估疫情及預測未來走向。

總體研發績效

4. 醫療技術發展與落實

衛福部藉由與國內外學術研究機構合作，執行各項醫藥衛生科技研究，提供優質衛生政策的實證基礎，並厚植醫藥衛生產業研發的優勢環境，提升我國醫藥生技產業的競爭力，解決國人重要的健康問題，具體重要成果列舉如下：

- (1) 完成建立多元中醫照護模式、早期失智與衰弱篩檢之健康提升模式、離島地區緊急醫療照護資源支援運作模式、以原住民族為主體之健康照護政策，並精進重大災害大量傷病患緊急醫療應變及創新細胞治療技術管理。
- (2) 藉由實證研究，強化健保資料加值運用，改善新醫療技術及新藥品、特材之給付，精進健保制度。
- (3) 因應新型冠狀肺炎疫情，已協助大量疫苗胜肽合成及抗原特性分析；完成產業界委託疫苗成品充填案；動物生物安全第三等級實驗室執行疫苗、快篩試劑及藥物研發等相關細胞與動物委託試驗；另承接國衛院開發之 DNA 疫苗後續 GMP 量產開發及製造。
- (4) 加強醫療資訊安全防護措施，促進醫療資訊電子化應用，持續營運 HCA 及簽發醫事人員、醫事機構憑證 IC 卡，強化推行醫療電子化作業的安全及可信賴的網路環境。
- (5) 透過「醫療雲」、「照護雲」、「保健雲」以及「防疫雲」，提供國人無所不在的健康環境，利用我國優良之資通訊產業及技術，提供更人性化、便利、高效率的雲端健康服務，並配合健保醫療資料申報系統精進更新，利用健保資料庫收載就醫資料能更合理、更完整研訂醫療品質指標；此外，透過智慧型全方位健康管理系統，整合民衆健康檢查紀錄，提供民衆線上查詢與管理，並以自動化通訊模式主動提醒其健康作息及相關預防保健服務通知；提供主管機關、長照機構、專業人力及民衆相關整合性長照服務資訊。
- (6) 為臺灣打造化療複方，胰臟癌患者存活期倍增：國衛院結合 4 家醫學中心，為臺灣胰臟癌病人量身定作更具療效的治療複方 SLOG，目前完成第 I/II 期臨床試驗 (T1211)，用於轉移性胰臟癌第一線治療的臨床試驗，結果顯示有約 40% 的病人可達到腫瘤顯著縮小，證實能有效延長臺灣胰臟癌病人整體的存活期達 11.4 個月，目前也已經應用在實際臨床治療上。
- (7) 建立 5G 遠距醫療及遠距學習系統，於臺東都蘭診所遠距醫療場域合作執

行，並與遠傳電信及亞東紀念醫院，於萬里及石碇衛生所建立 5G 智慧醫療場域，以「偏鄉糖尿病連續式醫療照護」為臨床主題，改善偏鄉醫療，提升醫療能量與品質。

科技部集結醫療及人工智慧專業團隊進行跨領域合作研究，開發腦瘤、視神經病變、心血管疾病、肺癌、肝癌、脊椎骨折等疾病的 AI 輔助診斷模型共 28 項，其中 6 項已應用於臨床判讀與分析。在精準醫療方面，開發解讀全基因外顯子定序變異點的軟體 MViewer，及時診斷兒童及新生兒急重症遺傳疾病，WES 定序及判讀所需總時間由 3 個月縮短至 6 天，研發成果獲得 2020 年第 17 屆國家新創獎。另利用一滴血的基因檢測方式，優化先天性聽損快速篩檢模式，可在 7 日內完成初步的診斷，並及時給予適當的治療，效率已超越世界大多數一流醫學中心的水準。

經濟部積極推動醫材研發及智慧醫療創新服務，加速國內醫療器材產業轉型升級，投入高附加價值、高技術門檻、高系統整合之高階醫療器材產品開發，另一方面透過「以硬帶軟，以軟扶硬，以服務驅動」策略，發展軟硬整合智慧醫療系統，協助我國智慧醫療技術之發展與應用。109 年度之推動成果列舉如下：

- (1) 運用長期深耕「不織布技術」能量，即時協助廠商生產符合醫療應用之熔噴靜電濾材，進行產業間的垂直整合，從原料取得、生產機具、口罩生產及品保測試等，以提升自主生產能量，因應 COVID-19 嚴峻疫情。
- (2) 以醫療大數據優勢，研發自主 AI 技術加值軟硬體，可用於糖尿病視網膜病變分類與病徵位置標示，還具備黃斑部病變辨識功能，為全球唯一兼具兩種病變辨識之 AI 技術，已送件衛生福利部食品藥物管理署 (TFDA) 取證，並與眼底鏡業者 (晉弘) 共同發展我國第一套軟硬整合的 AI-DR 手持式眼底鏡設備。
- (3) 運用 AI 醫療影像判讀之核心技術，發展我國第一套 AI 乳癌篩檢偵測產品，縮短醫師檢視乳房病變辨識時間 50%，可將須複診民衆等候乳篩報告時間從最長 2 個月縮短到 7~10 天。
- (4) 聚焦高齡照護之糖尿病、肝病、口腔疾病、腦心血管疾病之中風預後等慢性病族群需求，發展 4 項輕量化智慧影像檢測裝置與智慧醫療互聯資訊基盤，推動國產化軟硬整合智慧醫療創新解決方案，解決偏鄉、遠距醫療不便之需求。

- (5) 開發「慢性傷口智慧照護」，採用彩色、熱感與 3D 感測等三合一裝置，以 AI 人工智慧深度學習辨識並即時上傳醫療系統，讓遠端的醫生立即掌握病患資訊，達成高品質、高效率的遠距照護創新服務，節省 64% 傷口記錄時間，患者療程從 6 個月縮短至 100 天。場域應用已擴及臺灣各大型醫療院所，將持續推動至偏鄉醫院及診所，成為醫病雙方的智慧幫手。
- (6) 建置國內第一套智能自動化細胞量產設備，驅動細胞治療工業化。109 年細胞換液、細胞計數、細胞培養設備及細胞凍管分裝系統已進駐竹北生醫園區，完成系統整合及機台運作測試，且該貼附型細胞生產自動化展示場域，符合 P2 等級實驗室硬體設置。

5. 災防技術發展與落實

科技部打造學研災防研究支援地方政府架構，深化地方政府一學研團隊之鏈結，協助地方政府建立在地性之災防環境資料庫並提升地方政府科研能量，配合地方政府災防工作進行測試與應用、撰寫開發及使用手冊，逐步將地方基礎資料加值、防減災模式及資訊管理系統等計 103 項在地化災防科研技術移轉於地方政府。

國家災害防救科技中心持續研發災防科研關鍵技術並協助政府強化災害防救作業效能，建置「災害情資網」彙整各機關超過 558 類巨量災害監測資訊，提供中央與地方政府防災人員即時掌握災害情資；「災防告警細胞廣播服務」提供各災害業務主管機關發送 22 類災害示警服務（如地震、颱風、道路預警封閉、土石流、新冠病毒疫情等），109 年計發布 2,475 則災防告警；推廣國家災害防救科技中心 LINE@ 官方帳號，已提供超過 116 萬民衆訂閱在地化 33 項災害示警服務。

交通部氣象局在我國天然災害防救體系中扮演上游資訊提供者的重要角色，透過執行科技計畫，精進對天然災害的監測與預報技術，強化氣海象與地震災防，並支援政府建立氣候變遷風險管理與調適運作機制。成果列舉如下：

(1) 強降雨、颱風

建置整合雨量大數據資料的「臺灣極短期定量降水預報整合系統 (iTEEN)」，提升數值模式定量降水預報能力，有效改善短延時強降雨預報能力，新增短時強降雨標準（3 小時累積雨量達 200 毫米以上降雨），提供民衆及防救災單位應用參考。發展颱風強度機率預報模組，延長時效至 48 小時，開發不對稱颱風暴風半徑預測技術。颱風警報及熱帶低壓特報發布期間，由

逐 6 小時提升至逐 3 小時更新定量降雨預報。

(2) 海域災防

完成臺灣海象災防環境資訊平台對外服務，提供國內外海流、波浪、潮位、風、海溫等地理資訊 GIS 圖層服務，以及海洋溢油、海難漂流預報、漁業海溫預警、航行海象、海岸潮線預報、區域波候、海洋熱含量監測、海域災害資料庫、年度大潮暴潮線與海平面變化趨勢等災防應用服務，提供災防機關、產學個人與公眾應用。

(3) 地震與海嘯

嚴密監控臺灣地震活動，精進新一代有感地震報告發布系統，以強化中小型規模地震與遠震偵測能力及地震報告之呈現，109 年共發布有感地震報告 349 次，迅速提供各界地震資訊。另增加即時觀測站、調整測站分布密度及改良地震震源資訊解算模組等方式，對於臺灣島內或是近岸地區發生之中大規模淺層地震，預期平均可於地震發生後 10 秒（原為 15 秒）完成解算，再產製預警相關資訊並對外提供。

另外擴建東部及南部地震海嘯海底電纜觀測系統，提高海域地震定位準確度，預期對於臺灣東南海域所可能發生之致災性地震可爭取 10 秒以上的預警時間，也對西太平洋地區所發生海嘯可多爭取 20 至 30 分鐘之預警時間。

經濟部中央地質調查所進行地質災害調查分析與觀測，評估地質致災因素，完成全臺坡地環境地質資料更新及通盤檢討，建立山崩雨量門檻模式及防災應用，強化山崩活動性觀測技術研發及服務效能。完成斷層之補充地質調查，公告梅山斷層活動斷層地質敏感區，並完成東部地區 8 條活動斷層參數表收集與彙整，提供活動斷層致災風險評估應用。同時維持火山觀測技術能量，提升火山活動觀測及判釋能力，所建置龜山島與宜蘭地區火山災害潛勢資料可提供內政部消防署、交通部中央氣象局、國家災害防救科技中心，以及各地方政府災害防救單位，作為發布火山活動預警參據。



總體研發績效

109年度中央政府科技研發績效彙編

重點產業政策科研績效



亞洲·矽谷

為運用我國既有 ICT、半導體等硬體優勢，同時連結全球先進科技研發能量，促使國內硬實力跨入軟體應用，引導出臺灣未來的新經濟發展模式，「亞洲·矽谷推動方案」於 105 年 9 月 8 日行政院第 3514 次院會通過，將建立一個以研發為本的創新創業生態系，以「推動物聯網發展」及「健全創新創業生態系」為 2 大主軸，輔以連結國際、連結未來及連結在地的 3 大連結，期以物聯網促進產業轉型升級，以創新創業驅動經濟成長，落實國家發展的數位轉型。

一、我國發展現況

物聯網市場規模巨大且持續成長，依據麥肯錫的推估，全球物聯網規模在 114(2025) 年時可望達到 2.7 兆～ 6.2 兆美元之間。109(2020) 年經濟學人報告則表示，58% 的公司目前正在部署物聯網技術供內部使用；45% 的公司把物聯網的使用納入外部產品與服務策略的一環；說明許多企業已持續投入物聯網應用。另根據國際顧問公司 Gartner 預估，108(2019) 年全球物聯網終端裝置出貨量為 11.1 億個，預計到 118(2029) 年出貨量將成長至 25.4 億個，年均複合成長率達 8.6%。從各家國際市場調查機構的預測可看出，物聯網將帶動科技產業再次革命，創造資通訊產業的另一波發展榮景。

此外，物聯網 (IoT) 結合人工智慧 (AI)、5G 等前瞻科技，發展數位創新應用服務已是重要趨勢，將引領未來科技潮流。因此，若能協助國內產業掌握此一發展契機，將有助於促進產業創新升級，同時，輔以創新創業的推動，為國內產業注入創新思維，擴大發展新興商業模式，亦有助於加速數位轉型。

二、科研投入重點概述

「亞洲·矽谷推動方案」集結國家發展委員會、科技部、經濟部等單位共同推動，其推動期程為 105 年至 112 年，以「推動物聯網發展」及「健全創新創業生態系」為 2 大主軸，包含 4 項策略，如圖 3-1 所示。各項策略說明如下：

- (一) 體現矽谷精神，強化鏈結亞洲，健全創新創業生態系：透過活絡創新人才、完善資金協助、優化法制環境、提供創新場域等措施，完善國內創新創業發展環境。

- (二) 連結矽谷等國際研發能量建立創新研發基地：連結矽谷等國際創新聚落，透過技術、人才、資金、市場之緊密結合，並積極參與國際物聯網相關活動，讓臺灣的發展與世界同步。
- (三) 軟硬互補，提升軟實力，建構物聯網完整供應鏈：引導國內硬實力跨入軟體應用，並加強培育物聯網應用及跨領域人才，積極促成學研機構研發成果產業化。
- (四) 網實群聚，提供創新創業與智慧化多元示範場域：打造智慧化多元示範場域，如推動傳統工業區智慧化轉型，並發展智慧交通、智慧醫療等智慧城鄉應用。藉本方案之推動，期能達成以下目標：
- (一) 促成 100 家新創事業成功或企業在臺灣設立研發中心。
- (二) 培育成立 3 家臺灣國際級系統整合公司。
- (三) 促成 2 家國際級廠商在臺灣投資。
- (四) 建立 1 個物聯網虛擬教學平台。
- (五) 我國物聯網產值占全球比重自 104(2015) 年的 3.8%，提升至 109(2020) 年的 4.3%、114(2025) 年的 5%。

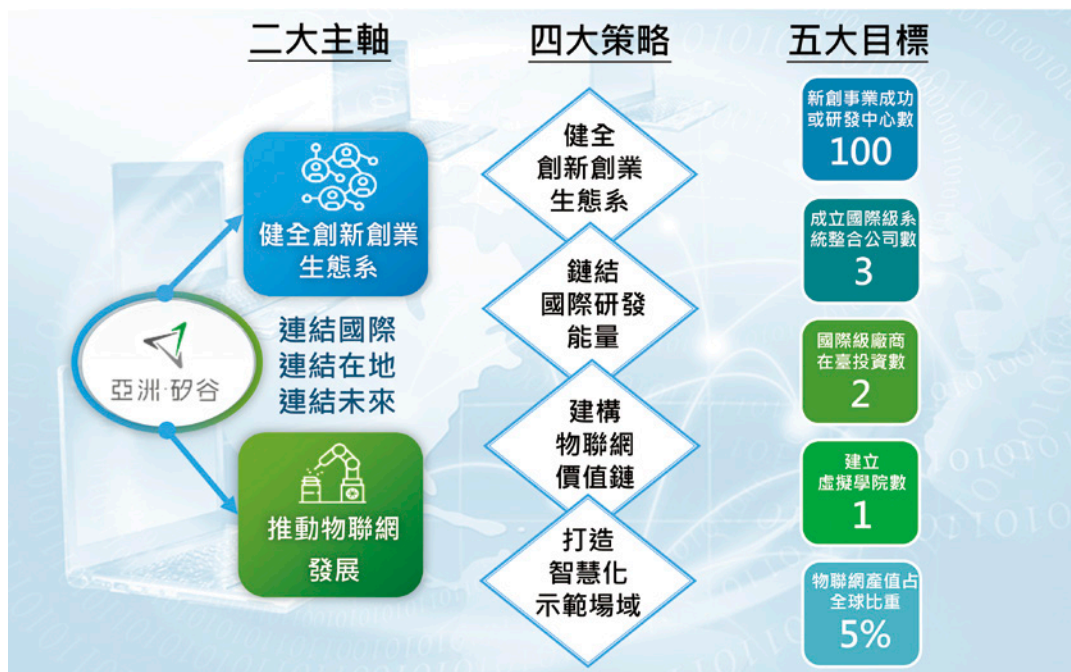


圖 3-1 亞洲·矽谷主軸、策略及目標

三、科研亮點成果

「亞洲·矽谷推動方案」從 105 年 9 月推動至 109 年底已逾 4 年，在政府及民間共同努力下，我國 107(2018)、108(2019) 連續 2 年獲世界經濟論壇 (WEF) 評為全球 4 大「超級創新國」之一，與德國、美國及瑞士並列。本方案重要推動成果說明如下：

(一) 推動物聯網發展

1. 引進國際巨擘研發資源

- (1) 微軟：105 年成立物聯網創新中心，提供諮詢與技術服務；107 年成立 AI 研發中心，規劃投資 10 億元發展 AI 技術及應用，並成立「微軟新創加速器」，提供國內新創團隊諮詢、培訓等服務；109 年設立區域級資料中心與擴編雲端系統研發團隊。
- (2) Google：107 年起啟動智慧臺灣計畫，已培訓超過 5,000 名 AI 人才。108 年延續推動該計畫，培育逾 3 萬名 AI 人才、10 萬名數位行銷人才。109 年持續推動 2020 智慧臺灣計畫，提供數位行銷工具及擴大數位人才培育。
- (3) 思科 Cisco：108 年於桃園青埔設立智慧創新應用示範中心，與國內業者合作開發智慧能源、智慧零售及智慧工廠等解決方案；109 年於桃園青埔打造國內首座 5G 開放網路驗測平台。

2. 打造智慧化示範場域

自 106 年 4 月起辦理智慧城鄉應用服務徵案，鼓勵業者發展智慧交通、智慧醫療等解決方案，迄 109 年 12 月已有 223 案獲審查通過。

導入全臺22縣市、提升民眾生活品質

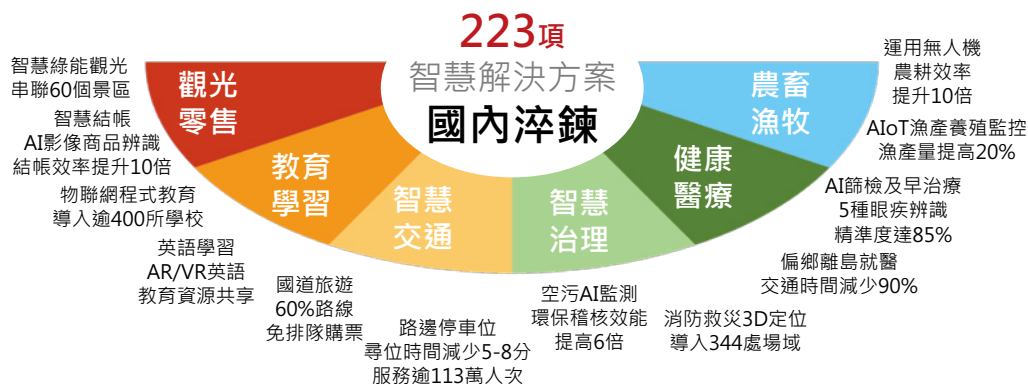


圖 3-2 智慧城鄉應用服務之推動成果

資料來源：經濟部工業局

3. 促進智慧城鄉經驗擴散

- (1) 亞矽執行中心自 107 年起參加臺北市電腦公會主辦的智慧城市展，於展覽期間設立「亞洲·矽谷臺灣館」，展現亞矽計畫推動成果。以 109 年為例，於 2020 智慧城市線上展設置「亞洲·矽谷主題館」，展示包含盾心科技（智慧監控）、經緯航太（智慧農業）、光合感知（智慧球場）、創意引睛（智慧結帳）、台灣智駕（自動駕駛）等 43 家業者之亮點解決方案。
- (2) 亞矽執行中心邀請 16 家科技新創及業者參與「台灣創新技術博覽會 (Taiwan Innotech Expo, TIE)」，展示 5G 智慧應用，如國興資訊之智慧農業解決方案、宅妝公司之線上技術展覽解決方案、稜研科技的 5G 毫米波測試解決方案等，展現臺灣數位科技結合物聯網之創新應用成果。

4. 培育物聯網領域關鍵人才

為培育人工智慧、大數據等物聯網相關領域人才，106 年 10 月建置「亞洲·矽谷學院」線上平台，並與 Google、思科、微軟等業者及 MIT、Johns Hopkins University 等國際知名學校合作開設線上課程，迄 109 年 12 月已提供 329 門課程，其中包含 148 門英文課程，已累積 16.8 萬以上瀏覽人次，並已製作 AI 主題之學程地圖。

教育部智慧聯網技術與應用人才培育計畫 (106-109 年) 因應產業變革之人才培育需求，配合全世界 cyber-physical 工業化之趨勢，針對智慧物聯網之應用，推動產學合作教育機制，設立 5 個跨校教學聯盟，以「智慧製造」、「智慧空間」及「智慧運輸」為重點領域，推動水平分層技術扎根，強化大學校院物聯網相關技術與應用 (如多重感測與致動元件設計、低功率設計與獵能技術、異質物聯網軟硬體整合、多重感測器融合技術、物聯網系統、機器學習等)，並透過應用專題，導入 PBL 教學模式與跨域合作學習，激發學生思考能力與執行力，以短期及暑期課程、區域聯盟試教巡迴列車等方式進行相關技術之推廣，並配合工作坊、專題競賽、成果發表及獎勵的方式來鼓勵學生參與及驗收學生的學習成效。另與產業界共同建立主題式實習平台，媒合學生於暑期至企業進行主題式實務實習，並輔以師徒制 (學生、老師及業界三方互動) 模式，培育產業所需優秀系統核心技術人才，達成學校師生及產業界互利三贏。

5. 物聯網產值穩健成長

在亞洲·矽谷計畫推動下，根據工研院產科所統計 (如表 3-1)，107 年我

重點產業政策科研績效

國物聯網產值達 391 億美元 (約新臺幣 1.17 兆元)，首度突破新臺幣兆元，占全球比重 4.24%，108 年成長至 436 億美元 (約新臺幣 1.32 兆元)，占全球比重約 4.33%，109 年則成長至 520 億美元 (約新臺幣 1.54 兆元)，全球市占亦提升至 4.61%。

表 3-1 全球及臺灣物聯網產值及全球市占率預估

單位：億美元

年度	105	106	107	108	109
全球產值	6,892	8,006	9,224	10,069	11,277
臺灣產值	277	328	391	436	520
臺灣市占率	4.02%	4.10%	4.24%	4.33%	4.61%

資料來源：工研院產科所。

(二) 強化創新創業生態系

1. 活絡創新人才

- (1) 國發會擬具「外國專業人才延攬及僱用法」，業於 107 年 2 月正式施行，並針對八大領域外國特定專業人才核發就業金卡，至 109 年 12 月底已核發逾 1,945 張。
- (2) 科技部選拔博士級學員赴矽谷著名企業、新創事業實習，如 NVIDIA、Intel、Berkeley 等，將國外研發創新能量導入臺灣，至 109 年 12 月底已選送 152 位博士赴美。
- (3) 推廣創業家簽證，吸引外籍創業家來臺，至 109 年 12 月底已有 464 人通過。
- (4) 亞矽執行中心與美國矽谷創業學校 Draper University 合作，選送國內青年赴矽谷參與創業訓練，自 107 年 9 月迄 109 年 12 月底已辦理 3 梯次，共選送 27 名學員赴美參訓。

2. 提供多元資金協助

- (1) 於 107 年 5 月啟動新臺幣 10 億元的「創業天使投資方案」，並於 108 年提出多項精進措施 (提高個案投資上限至 2,000 萬元且累計可達 1 億元、放寬申請適用對象、簡化小額投資流程及調整基金退場年限)，且加碼匡列額度至 20 億元，109 年更持續加碼至 50 億元，迄 109 年 12 月創業天使投資方案通過 129 家企業，帶動投資逾 48.59 億元。另 COVID-19 紓困專案投資 179 家新創，逾 28.66 億元。

(2) 國家級投資公司（台杉投資管理顧問股份有限公司）於 106 年 8 月正式成立，第 1 檔物聯網基金 46.5 億元業於 106 年 12 月完成募集，已投資 13 家公司。第 2 檔生技醫療基金 59 億元，於 107 年 7 月完成募集，已投資 12 家生技新藥公司。

3. 完備新創法規環境

(1) 「產業創新條例」有限合夥創投投資新創採穿透式課稅於 107 年 5 月實施、天使投資人租稅優惠 6 月實施，截至 109 年 12 月底止已核准 14 位天使投資人，得減除所得額計 1,150 萬元。

(2) 「金融科技發展與創新實驗條例」於 107 年 4 月施行，提供金融創新產品、服務、商業模式之測試環境，至 109 年 12 月底已核准通過 8 案，如外籍移工小額跨境匯款實驗等。

(3) 「無人載具科技創新實驗條例」於 107 年 12 月施行，鼓勵產學研投入無人載具的研發與應用，促進產業技術與創新服務升級，至 109 年 12 月底已核准通過 9 案，如勤崴公司於彰濱鹿港觀光接駁運輸、台灣智慧駕駛公司於桃園市青埔地區營運實驗。

(4) 新版「公司法」於 107 年 11 月施行，提出可發行無面額股票、可轉換公司債等 10 項有助新創發展之措施，鬆綁新創公司募資及經營彈性。

(5) 國發會建置「新創法規調適平台」，協助新創業者釐清法規適用疑義，迄 109 年 12 月底已協調處理 34 案，如旅遊剩餘外幣轉至線上儲值、自有自用停車位共享等。

4. 強化國際鏈結

(1) 帶領新創團隊參與美國、香港、泰國大型新創展 (如 Disrupt、Rise 等) 及專業展 (如 CES)，並協助新創於 107(2018) 至 109(2020) 年 CES 爭取 20 億元訂單。

(2) 臺灣科技新創基地 (Taiwan Tech Arena) 107 年 6 月於臺北小巨蛋正式開幕，已引進 SparkLabs、SOSV-MOX 等 6 家國內外加速器，累計逾 395 家國內外新創進駐。

(3) 林口新創園 (Startup Terrace) 於 108 年 10 月開幕，已吸引 160 家國內外新創事業、加速器等業者進駐，如臺灣微軟、美國 MassChallenge、亞馬遜 AWS 聯合創新中心等。

四、未來展望

為因應 AI、IoT 等數位經濟發展趨勢，「亞洲·矽谷」政策將積極研議精進，聚焦 AIoT、5G 等新興科技，提供更多數位科技示範場域，發展民衆有感之創新服務，深化智慧城鄉應用，並將奠基於過往推動成果之上，加強推廣數位科技應用、連結國際新創能量。此外，將持續整合國內 AIoT 產業，並培育國際級系統整合團隊，協助國內業者進軍新南向等國際市場，強化與新南向等重點市場之鏈結，開創海外市場商機。

生技醫藥

一、我國發展現況

為因應全球經濟與產業環境的快速變化，驅動臺灣下一個世代產業成長，106-109年行政院推動「生醫產業創新推動方案」(以下簡稱生醫方案)，透過跨部會合作機制，運用政策引導、跨部會資源與科技計畫支持，以完善生態體系、整合創新聚落、連結國際市場資源及推動特色重點產業等四大主軸促進臺灣生技醫藥產業升級與創新。

2020年全球面臨 COVID-19 疫情肆虐，基於我國過去產政學研醫各界共同在生醫產業的耕耘，迅速整合資源建構防疫科技平台，支援防疫相關醫藥品的開發與製造，在防疫中發揮貢獻。臺灣是全球疫情中少數還持續進行經濟及各項產業活動的國家，帶動生醫產業民間投資額超過 697 億元。109 年底我國上市櫃及興櫃之生技公司共有 182 家，其中市值超過 100 億元計 30 家。106 年至 109 年我國廠商研發的新藥取得國際上市許可證有 14 項；醫療器材產品共計 234 項獲美國食品藥品監督管理局 510(k) 上市核可，其中包含 162 項的高值醫材，將臺灣品牌成功打入國際市場。

此外，藉由法規、軟硬體建置、科技創新等施政措施，奠定我國發展「精準健康」產業的基礎，如：建置國家級人體生物資料庫整合平台加速精準醫療之應用與創新、公布「特定醫療技術檢查檢驗醫療儀器施行或使用管理辦法」(簡稱特管辦法)促進細胞治療技術擴展臨床應用；推動臺大新竹分院開幕營運提供智慧醫療服務及轉譯醫學與臨床試驗之場域等。

二、科研投入重點概述

生醫方案集結行政院科技會報辦公室、衛生福利部、科技部、經濟部、中央研究院、國家發展委員會、財政部、教育部、金融監督管理委員會、國家發展基金管理會、行政院農業委員會及勞動部等單位共同協力推動。推動重點如下：

- (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，包括統合醫療與區域產業的南港新藥研發聚落；結合學研及產業的新竹生醫創新醫材聚落；搭配中南部產業優勢發展的特色醫材聚落，以及發展利基藥品促成傳統製藥廠升級的特色藥品聚落。

重點產業政策科研績效

(三) 連結國際市場資源：發揮臺灣特點，連結國際、推動合作與策略聯盟，運用產業創新轉型基金及新創重點產業放款等投資補助機制，扶植產業創新與轉型，並邁向國際市場。

(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。

三、科研亮點成果

生醫方案透過科技計畫之執行已於人才培育與延攬、強化園區基盤、推動國際合作與帶動國產品拓銷等面向展現成果，並藉由政策工具優化法規及投資環境，說明如下：

(一) 完善生態體系

1. 跨域產業人才培育及延攬，支應產業升級、轉型及優化

為弭平產學落差，支應產業升級、轉型及優化所需專業人才，教育部「生醫產業與新農業跨領域人才培育計畫」培訓輔導 502 組團隊，其中 23 組團隊成立 22 家公司；科技部「臺灣生醫與醫療器材轉譯加值人才培訓計畫」培訓 244 團隊、成立新創公司 21 家；科技部「臺灣—柏克萊 / 史丹福醫療器材產品設計之人才培訓計畫」促成 11 家新創公司成立，其中 2 家登錄興櫃；科技部「育苗計畫」及「價創計畫」共促成 28 家新創公司，募資超過 24 億元。

科技部「重點產業高階人才培訓與就業計畫」媒合 444 位博士級人才進入生醫產業；經濟部「臺灣—默克生技製藥產程研發暨培訓合作計畫」導入國際生醫產程技術課程，並進行實際生產演練，培育逾 500 人次高階生技醫藥人才。為延攬外國高階人才，107 年 2 月國發會施行「外國專業人才延攬及僱用法」，鬆綁外國人才來臺及留臺工作、生活各類法規限制。迄 109 年底已核發 1,945 張 (含生醫 22 張) 外國特定專業人才就業金卡。

2. 透過立 / 修法推動新興產業發展

為協力新興產業發展，經濟部工業局 106 年公布「生技新藥產業發展條例」第 3 條修正，放寬高風險醫材之適用範圍，並增定如精準醫療、細胞治療、基因治療等「新興生技醫藥項目」，促進產業創新，截至 109 年底總計 17 家公司、22 項產品受惠。

衛福部 107 年 9 月 6 日發布施行「特定醫療技術檢查檢驗醫療儀器施行或使用管理辦法」，優先開放醫療機構為癌症、大面積燒燙傷、退化性關節炎等重症病患或高齡者施行特定的 6 項細胞治療，推動再生醫療發展。迄今已通過

78 件細胞治療技術施行計畫，造福國人健康。

衛福部 107 年 12 月公告施行「精準醫療分子檢測實驗室檢測與服務 (LDTS) 指引」，提升國內精準醫療分子檢測實驗室檢測與服務品質，促進精準醫療產業發展。肺癌標靶藥物之伴隨式 EGFR 基因檢測 IVD 及 LDT 已納入健保給付，提供實質誘因。

3. 優化投資環境，促進營運成長與資金募集

為協助生醫產業以科技事業上市櫃，107 年經濟部工業局與櫃買中心協調加速審查時程，從原先的 6 個月到 1 年，縮短為 3.5 個月完成。截至 109 年底我國上市櫃及興櫃之生技公司共有 182 家，其中獲得經濟部推薦函之家數計有 42 家。

106 年金管會發布放寬銀行轉投資創投事業規範，認定創投事業為金融相關事業，放寬持股比例上限 100%。截至 109 年底「生技醫藥產業」放款為新臺幣 3,719 億元，較 108 年同期增加 363 億元。金管會督導櫃買中心之創櫃板，106 年至 109 年度計 167 家，其中 31 家為生技醫療產業。

國發基金運用「加強投資中小企業實施方案」、「加強投資策略性製造業方案」、「產業創新轉型基金」、「創業天使投資方案」等政策工具投資不同發展階段之生醫產業，帶動民間資金投資與併購。

(二) 整合創新聚落

1. 建置國家生技研究園區，國家生技研究園區於 107 年 10 月 15 日落成啟用，以建構完整之研發、技術服務及商品化等一條龍之新藥研發產業鏈，推動新創服育與國際合作，強化生醫產業之國際鏈結與創新。創服育成中心 (BioHub) 推動新創服育，截至 109 年底已有 20 家公司完成簽約、11 家企業進駐；在國際合作方面，與跨國藥廠安進 (Amgen) 合作打造全球第一所安進學院培育國際生醫人才、與國際藥廠阿斯特捷利康公司 (AstraZeneca) 共同推動「國際生醫加速器合作計畫」輔導新創商化，並與日本湘南健康創新園區 (Shonan iPark) 結盟，攜手打造亞太創新生醫研究生態圈。國研院動物中心進駐國家生技研究園區，提供客製化動物試驗技術及研發試驗服務；因應 COVID-19 防疫產品開發需求，建立感染動物模式，提供產品開發所需服務。

2. 強化醫療場域與產學合作，新竹臺大分院生醫醫院竹北分院已正式開幕，為桃竹苗 370 萬在地民衆提供醫療服務，並提供周邊生醫廠商進行轉譯醫學及

重點產業政策科研績效

臨床試驗之場域，引導醫療服務與周邊支持性產業發展。第二生技大樓提前竣工取得使用執照，截至 109 年 12 月底止業核配予 20 家廠商、41 單位。第三生技大樓已於 110 年 1 月底契約開工，將可提供 50 單位生技標準廠房供租用，預估可再創造約 900 人就業機會，帶動 75 億元投資。

3. 精進園區拓銷與扶育機制，南部科學園區設置「智慧生醫旗艦館」，以智慧生醫為主軸整合軟硬體設施，展示聚落廠商之產品，並提供商務洽談空間及教育訓練場地，同時以「新創醫療器材加速器 (TransMedx)」持續輔導臺灣醫材新創公司成長及募資。107 至 109 年間於 7 家醫學院校 (高醫、陽明、臺大、北醫、中山醫，成大、國防醫) 設置骨科跟牙科教學中心，透過教育深根增加國產品之臨床信賴，並鏈結國際學研醫機構，導入科技部南科管理局醫療器材產品教學以拓展市場。

(三) 連結國際市場資源

1. 品牌臺灣，帶動國產品拓銷

衛福部指導建置 Taiwan Healthcare+ 國際商貿整合行銷平台 (THP) 推介國際合作案，截至 109 年底合計展會、THP 平台媒合及衍生商機等項目，帶動產值累計達新臺幣 101.5 億元。

另外，持續透過籌組臺灣代表團參加北美生物科技產業展 (BIO Annual International Convention)、德國杜塞道夫醫療器材展 (MEDICA) 等國際展會，強化臺灣品牌露出與廣宣，建立臺灣醫材、藥品等品牌形象，提升商機。促成全球 BIO 生技協會與臺灣生物產業協會合作，108 年起持續在臺灣舉辦 BIO Asia-Taiwan，透過實體及線上展覽、媒合與生技論壇合併舉辦方式，擴大國際參與，並藉由 BIO 全球性的一對一媒合平台 (One-on-One Partnering) 拓展國際商機。

2. 輔導業者取得產品之海外上市許可，拓展國際市場

經濟部工業局輔導廠商開發高技術門檻利基藥品，透過國際商機媒合，協助廠商與國際廠商進行通路或產品技術之合作。截至 109 年底，共計補助 28 家業者完成開發具國際市場競爭力之藥品共 45 項，其中 17 項已送件申請國外查驗登記，並有 4 項已獲得國外查驗登記核可。

南部科學園區協助醫材產品於東南亞國家拓銷，截至 109 年底已有 43 家廠商產品於 12 個南向國家獲得上市許可及銷售。

(四) 推動特色重點產業

1. 創建國家級人體生物資料庫 (Biobank) 整合平台，針對國內獲核准設置的 34 家人體生物資料庫進行整合串聯與運用。109 年底已串聯國內超過 25 家資料庫，登錄之收案數達 42 萬人以上。建立「臺灣新型嚴重特殊傳染性肺炎研究網及資料庫」支援防疫措施，加速開發相關檢驗試劑或防治醫藥產品等。
2. 透過執行「臺灣癌症登月計畫」解析國人肺癌及乳癌病人之基因體及磷酸化蛋白體大數據，加速癌症精準治療之研發。推動成立「臺灣罕病研究網絡」，提供罕病患者全基因體定序與全外顯子定序，協助做出正確診斷及提前預防與規劃未來的應對治療方式，增進全民健康。
3. 推動特色醫療院所進駐園區，衛福部與科技部共同推動「新竹生醫園區特色醫療機構」，吸引國內領先於其他國家的尖端醫療技術、擁有臺灣或亞洲健康照護之醫療利基與特色科別進駐，期結合周邊醫療支援系統，提升醫療品質、發揮服務在地、拓展國際之功能。迄 109 年底已通過眼科、婦幼醫學與生殖醫學等 4 家特色醫療院所進駐。
4. 經濟部工業局輔導推動「健康服務旗艦品牌」，運用資通訊科技及跨業整合模式，打造健康福祉創新服務，至 109 年底已輔導中化銀髮、鍊德集團、研華科技、英華達 4 家廠商成為健康福祉產業之標竿。

四、未來展望

鑒於我國具備全球頂尖醫療體系、完整健保資料庫、豐沛人力資源及良好研發環境等優勢，行政院於 105 年開始推動「5+2 產業創新計畫」將生醫產業作為驅動經濟成長之下世代重點產業之一，加速產業轉型升級與增進國人健康福祉。

隨著全球數位化及大數據應用的趨勢，「生醫產業創新推動方案」下階段 (110 至 113 年) 推動重點，將以生醫方案所奠定之基礎，導入數位科技 (人工智慧、物聯網 / 5G、資安、區塊鏈)，並強化大數據與整合資料庫之應用，以「臺灣精準健康方案」驅動產業跨域創新。

「臺灣精準健康方案」以臺灣 2030 全齡健康為願景，聚焦優化精準健康生態系之法規、人才、投資及園區等構面，透過生物資料整合平台建置，扶植數位與生醫科技跨域融合產業鏈，強化精準健康國際鏈結，朝向涵蓋預防、預測、治療、照護之全方位精準健康之方向邁進，建構與發展臺灣精準健康產業，帶給臺灣更美好的健康生活，加速我國邁向「智慧國家」。

綠能科技

一、我國發展現況

我國高度依賴進口能源，故自 105 年起政府積極推動能源轉型，並於同年 9 月發表新能源政策，一方面透過能源轉型與電業法修改之長短期策略搭配，確保電力供應無虞；另一方面則以開源節流為主軸，加強節約能源推動與再生能源開發，期達到能源自主之長期目標。而新能源政策目標包含綠能發電比例提升至 20%、抑低電力年均需求成長率至 1%、強化電網穩定性並提升供電可靠度等，希望擴大再生能源供應與應用之政策，在全球溫室氣體減量趨勢及兼顧能源安全、環境永續、綠色經濟及社會公平等多面向的共同治理與發展均衡下，建構安全穩定、效率及潔淨能源之供需體系，以及創造其永續價值。

「綠能科技產業創新推動方案」旨在結合國內學術機構、法人、國營事業及產業界投入綠能科技發展與應用，藉由內需帶動就業，並規劃於「沙崙智慧綠能科學城」建置綠能科技聯合研究中心、綠能科技示範場域與自駕車測試場域等項目，以提供綠能產業聚落，活化既有綠能產業，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，提升全國綠能科技產業能量，促成國際合作與產業輸出。

統計至 109 年底國內太陽光電裝置容量累計設置達 5,817.21 MW，風力發電裝置容量達 853.71 MW(離岸 128 MW/陸域 725.71 MW)。而科學城核心區第一期建設皆已完工，自駕車測試場域於 108 年第一季正式營運、綠能科技聯合研究中心於 109 年 5 月竣工、綠能科技示範場域於 109 年 12 月 25 日取得全區使用執照，目前工研院進駐 322 人，有進駐意願之東京電力、漢鐘、瑞智精密等廠商亦將配合啟動進駐。而為提升我國海洋科技產業自主研發能量，形成我國離岸風力發電產業多元化及自主供應，形塑臺灣海洋科技產業，於高雄興達港規劃「興達海洋科技創新專區」建立我國離岸風電水下基礎製造能量，培育國內離岸風電海事工程相關人才，並建立海洋科技產業自主研發能量，已於 109 年 12 月完成主體工程，並於 110 年 1 月 11 日辦理啟用暨開訓典禮。

此外，因應全球氣候變遷，為降低與管理我國溫室氣體排放，「溫室氣體減量及管理法」於 104 年 7 月 1 日公布施行，明定我國 139 年溫室氣體排放長期減量目標降至 94 年 50% 以下，並規範各目的事業主管機關應訂定所屬之排放管制行動方案及進行調適策略之研議。108 年 10 月 28 日行政院核定「空氣污染防制行動方案計畫書」提出交通管制新作為策略措施，導引汽機車使用者移轉至公共運輸或改使用低排放電動運具，

進而創造交通空污減量之效果。從綠運輸發展觀點，減少空氣污染，同樣能有減少溫室氣體之共同效益。

二、科研投入重點概述

「綠能科技產業創新推動方案」集結包括經濟部、科技部、交通部、教育部、中研院、海委會、原能會、農委會等單位共同協力推動，且我國綠能科技研發配合新能源政策推動目標，以安全、高效率及可持續發展的綠能系統為方向，提供多樣化、可靠和具有成本效益的能源供應技術，並透過綠能前瞻基礎建設經費，健全綠能發展環境，減少產業投資不確定性，進而吸引產業投入科技研發。根據四大主軸，投入以下重點：

(一) 節能

整體策略係由節能技術研發、示範應用、獎勵補助、教育宣導與政策支援等工作，循序漸進形成規範與標準等強制性法令，推動各能源消耗部門具體作為，最終持續循環精進，以達成國家節能減碳目標，持續推動國家能源永續發展。以國內三大耗能部門（工業、住商、運輸）節能技術與系統之研發、精進、標準建立及產業推廣為主，強化節能效益。工業部門包括乾燥設施、工業製程參數優化、區域能源整合、二氧化碳鈣迴路捕獲技術等項目；住商部門以空調、固態照明、紡織品隔熱及建築系統整合為標的，包含智慧控制、能源管理等技術；運輸部門則以智慧駕駛、輔導電動車產業、運輸部門節能政策支援等項目為主。

(二) 創能

太陽能、風能、生質能與地熱能為我國主要創能市場，科技研發重點以關鍵零組件自主化、高效率低成本發電模組，以及實質提升建置量與解決地方需求之場域驗證為主，從技術研發、示範驗證、獎勵補助、檢測驗證能量及憑證制度建立等方向推動再生能源技術研發及產業推廣，各領域重點說明如下：

1. 太陽能：為強化我國太陽光電自主產業供應鏈，以提升太陽能發電系統之發電量、提高太陽能系統運作壽命、提高技術自主能力為主要方向，推動產業高值化及促進產業發展。
2. 風能：因應離岸風電國內產業鏈自主化發展，以建立國內離岸海事施工技術、風機水下結構關鍵技術、本土風機供應鏈、離岸風場運轉維護管理等項目為主要方向，期能落實離岸風電產業國產化。
3. 生質能：以生質物發電智慧整合、生質副產品高值化、生質物副產品循環應用等項目為主要方向，期能建構完整的生質能服務平台及循環經濟鏈，降低

重點產業政策科研績效

生質能發電成本同時提高生質物經濟價值，進而吸引廠商投資。

4. 地熱能：考量地熱發電不受天候影響之特性，目前已推動傳統淺層地熱電廠設置，並同步發展地熱資源調查及儲集層工程關鍵技術，期能快速帶動國內地熱發電占比及相關產業發展，提高我國能源自主率。
5. 海洋能：發揮臺灣四面環海優勢，針對海洋能源（包括洋流能、波浪能等）進行發電機組先導試驗研發，並就臺灣特殊氣候條件納入避颱方案設計、進行實海試驗以推估機組可行性與成本效益評估，建立相關技術未來邁向商轉的基礎。

（三）儲能

為加速儲能系統發展與普及化，研發方向朝向高能量、高安全、低成本、長壽命與快速充電等領域，包括鋰離子電池、燃料電池、氫能、液流電池、儲能系統等項目，並著重於材料、零組件、模組開發，透過示範場域建置，驗證儲能技術與系統的可行性。

（四）系統整合

擴大再生能源使用時，需面對再生能源與傳統電力系統整合、系統運作靈活性、系統穩定性、能源事業效率及市場架構等新課題，為此，以智慧用戶能源管理、先進智慧配電、智慧輸電等技術與系統為主，推動「再生能源系統整合技術」、「微電網整合技術」、「虛擬電廠整合技術」及「區域能源智慧聯網」等項目，除已建置相關示範場域運轉測試外，亦建立國際交流平台，協助國內廠商合作或與國外當地企業合作，進入國際市場。

三、科研亮點成果

透過前述綠能科技研發經費之投入，截至 109 年度產出以下亮點成果列舉如下：

（一）節能

1. 帶動民營企業進駐沙崙智慧綠能科學城及相關投資：於沙崙示範場域完成交通載具空調使用之 DC 臥式電動渦卷離型壓縮機示範產線建置，並建置冷房能力 0.3kW-3kW 性能及耐久檢測設備。另外完成與國內廠商瑞展動能公司業界合作簽約，共同於示範場域內建置 50 W 馬達能效 \geq IE4 風扇用外轉子馬達高自動化示範產線。
2. 開發 AIOT-EMS 節能管理系統，採 Plug & Play 模組設計，具電力量測、

能源管理與節能控制功能，利用 AI 演算法，省電 5~20%，ROI<2 年。技轉廠商億鴻導入菲律賓海纜站和 Nexyz(日商)，逐步打入東南亞等國外市場。

3. 電動車輛產業推動：經濟部工業局 106-109 年輔導成運、富田、飛宏及群創等累計 62 案，投入電動大小客車整車及關鍵組件、電動機車、充電系統及車輛電子等類別進行輔導，共創造新臺幣(下同) 114.53 億元產值、促進投資 44.83 億元，新增就業人數 649 人。累計推動電動機車 38.2 萬輛、設置能源補充設施 1,670 站，估計帶動電動機車製造產值約 809.58 億元，以及促進就業人數約 34,134 人。109 年減少約 1.05 萬公噸碳排放量(相當於 26 座大安森林公園)及約 9.01 公噸之 PM_{2.5}。

(二) 創能

1. 完成符合國際標準規範之 400 kWp 等級大型戶外太陽光電系統長期測試比對與驗證平台的建置及 TAF 實驗室驗證：完成 5 處現有太陽光電系統案場之戶外紅外線熱影像缺陷檢測，幫助業者快速檢測並做預防性改善措施，減少損失。
2. 推動太陽能智慧變流器檢測能量：完成國內首座 500kW 智慧變流器併網、安規及電磁相容之檢測能量，後續並擴充至 1 MW 變流器容量。可為國內之智慧變流器業者提供在地之智慧變流器併網、安規及電磁相容之檢測服務，促進國內的智慧變流器之相關綠能產業發展，並縮短國內業者之檢測時間及費用。
3. 建置離岸風電第三方檢測驗證能量：培植本土離岸風電驗證團隊，協助其取得全國認證基金會 ISO 17065 認證，並促成與國際驗證公司 (DNVGL) 共同成立「臺灣離岸風場專案驗證聯盟」，未來將攜手提供具國際水準之在地驗證服務。亦於 109 年 11 月 20 日公告修訂「離岸風力發電案場專案驗證審查示範輔導作業要點」，輔導 113 年前併網風場執行專案驗證，協助落實我國離岸風場之安全。
4. 以先進海洋儀器海象觀測，完成底碇式海流儀與海洋雷達之海氣象觀測，提供即時海氣象資訊，作為船舶航行與港務管理之應用。透過離岸風電鄰近海域波浪、海流、風力及潮汐等海氣象資料，完成離岸風電鄰近區海氣象特性分析，並更新長期海氣象資料庫，作為港灣工程規劃設計、船舶航行與港區管理之應用。

重點產業政策科研績效

5. 完成離岸風電臺中港金屬材料腐蝕特性及附著性海洋生物種類調查，建立完整具時效之海水水質連續監測資料。藉由長期試驗及監測資料，評估海域環境對金屬構件腐蝕之影響。研究成果提供交通部航港局、臺灣港務股份有限公司及風電開發單位研擬離岸風機維護管理計畫及選用金屬材料防蝕工法參考應用，期能延長離岸風機金屬結構物使用年限。
6. 跨部會推動生質沼氣發電設置：跨部會（經濟部、環保署、農委會）合作積極推動沼氣發電系統設置，帶動國內沼氣發電設備完成登記累計已達 8 MW，估計每年可產生 4,200 萬度，約可減碳 2.1 萬公噸 CO₂ 排放。
7. 地熱溫泉能源產業推廣，活絡地方資源：藉由示範推廣加強溫泉產業之信心，導入完整供應產業鏈，帶動地熱溫泉能源多元產業鏈形成地方綠色能源產業網絡，活化溫泉能源應用。利用既有技術基礎，快速將地熱溫泉能源轉化為民生用資源應用。
8. 洋流發電機組先導試驗：完成洋流發電機動態模擬與 1/25 比例模型水槽試驗前置作業，並於 109 年 10 月完成安平外海進行實海浮游式洋流發電機船拖測試；完成完整模擬臺灣東部海域高精度海流之三維模式，提供三度空間之海流、溫度及鹽度資料；初步完成洋流發電機基地港場址與所需經費規劃評估。
9. 完成聚光型太陽能模組戶外效能預測分析模型建立，透過此模型可模擬分析不同太陽光頻譜下之太陽電池短路電流，進而預測聚光模組在戶外運作之效能，將可依安裝地區之光譜特性優化聚光系統設計，提升模組於真實環境中之光電轉換效率。III-V 族半導體磊晶技術轉進至太空用太陽電池應用，並與廠商簽訂合作開發案，建立國產太空用太陽電池製程技術。

(三) 儲能

1. 儲能技術示範場域建置：透過公開招標方式並以國產電池優先，協助國內儲能業者整合投入示範驗證，提供場域作為練兵機會，藉由建置過程提升業者技術能量及競爭力。分別於高雄永安、臺中龍井及彰化彰濱三處建置百萬級儲能示範系統，累計建置儲能系統設置容量共 7.270 MW /7.745 MWh。儲能場域將持續運轉優化並參與電力系統輔助服務驗證。後續可協助國內業者整合，投入儲能系統建置。
2. 建置大型儲能系統安全檢測能量：依據國際標準 IEC 62619，建置滿足 360

kW 儲能模組之電性檢測能量，因應 119 年市區公車全面電動化，1 萬輛電動公車與台電自 111 年起 10MW 儲能系統安全檢測需求，提供在地檢測服務，減少海外檢測費用與時間，加速國內儲能產業發展。

3. 高效能高安全性固態鋰電池技術開發：開發固態電解質「網狀聚醯胺環氧樹脂」材料，可取代易燃性電解液，或作為黏著劑與陶瓷材料複合使用。高能量及高安全樹脂固態鋰電池 (NAEPE) 類似海綿體具有網狀結構，在常溫 27°C 即可固化液態電解液，保有液態電解液高離子導電和固態電解質的安全性。該項技術獲得 2020 R&D100 Award。後續將結合中油與台塑合作開發膠態電解質導入量產，加速產業化與驗證。鏈結產業上中下游，建置智慧化試量產線，提升國際競爭力。
4. 複合儲能系統獨立測試與系統驗證：與國內廠商 (材料與製造) 共同合作開發完成 10 kW/20 kWh 鈦液流電池複合儲能併接微電網能源作業系統 (EOS) 平台，通訊方式符合複合儲能系統介面架構。展示擴大再生能源應用測試調度應用情境，驗證 EOS 控制逆變器調度液流電池複合儲能系統之 (充 / 買) 電及 (放 / 賣) 電功能，彰顯儲能系統價值。

(四) 系統整合

1. 修訂「智慧電網總體規劃方案」並於 109 年 3 月 27 日經行政院核定，以「解決問題」為導向，持續建構我國智慧電網系統，滿足 114 年再生能源發電設備 27GW 併網需求並維持穩定供電之政策目標，讓國民可以感受到智慧電網建置所帶來的效益，同時落實能源轉型及再生能源發展的政策目標。
2. 社區能源管理系統 (Community Energy Management System, CEMS) 於沙崙智慧綠能科學城中應用展示：結合臺灣智駕測試實驗室和沙崙 C 區一期建物的建築能源管理系統 (Building Energy Management System, BEMS)，透過通訊技術整合並集結各種電力資源構成虛擬電廠，如再生能源發電系統、儲能系統、電動車充電樁、環境監測系統等，呈現階層式的管理架構，並發展出一套獨立的微電網系統，當特殊事故導致電網電力供給中斷時，可持續供應電能於重要負載。
3. 109 年 5 月 6 日推動我國首批綠電交易，共有 13 家業者參與，總裝置容量約 90.4MW，預估年度綠電交易量超過 1.1 億度，相當於 11 萬張憑證；109 年 11 月 23 日推動我國第二批綠電交易，共有 18 家業者參與，總裝置容量

重點產業政策科研績效

約 282.2MW，預估年度綠電交易量超過 7.05 億度，相當於 70.5 萬張憑證。

4. 完成能源作業系統 (EOS) 社區或小型工廠商品化產品功能驗證，開發分散式能源管理模組化服務平台，以 IoT 網路協定 (簡稱 DDS)，實現跨區域微電網系統協同運作機制。共完成 7 個類別、25 廠商 (牌)、43 項設備之隨插即用功能開發。

四、未來展望

我國長期投資於綠色能源科技，已在特定技術領域上具有國際領先的地位。未來響應國際淨零碳排趨勢，對應減碳作為將以再生能源與能源效率為主力，且應在零碳電力、電氣化社會、能效與節能、負碳技術等主軸上深入探討我國因應運輸、工業、住商部門的電氣化技術持續發展，結合電力部門再生能源發電推動，達到減少二氧化碳排放的目的；其他較難電氣化之設備，則移轉使用更永續的替代燃料與原物料，例如生質能、氫能、氨與碳氫合成燃料等新能源；最後不可避免的剩餘二氧化碳排放，進一步透過碳捕存技術達到淨零碳排。

展望未來，在抑低碳排放的共同願景下，綠能科技應用範疇將可以從傳統的電力輸配範圍擴及到用戶的各項能源應用，如電動車、工業設施、智慧家居、綠能交易平台等。我國未來以沙崙智慧綠能科學城為基地，搭配各縣市地方自然環境特色及綠能發展潛力，以示範園區模式驗證各類創新綠能科技與商業應用模式，利用臺灣在綠能科技優勢及場域環境特性，結合國際廠商的技術，使綠能科技產業成為我國下一個明星產業。

智慧機械

一、我國發展現況

機械產業係指在各產業中直接用於生產之機器設備及輔助設備者，是帶動國家基礎工業的火車頭，一直是扮演我國產業升級階段性的幕後推手。其分類包含：工具機、產業機械、機械零組件、機器人及其他通用機械等。根據經濟部統計處所分類的全國 26 個製造產業中，2020 年機械產業占國內製造業產值比重約 8%，出口額占國內總出口比重約 7%，提供超過 30 萬個就業機會（約占製造業的 9.0%），對於安定國內就業，促進經濟繁榮有重大貢獻。

2018 年受到美中貿易戰的影響，全球工具機需求放緩，2020 年全球受 COVID-19 疫情影響，經濟及貿易情勢更為嚴峻，歐美地區停工，應用端需求出現停滯，衝擊我國機械產業。所幸臺灣防疫得當，並受惠於投資臺灣三大投資方案與政府擴大內需（如：推動工具機設備汰舊換新）等政策，內銷比例來到近年新高約 39%（近 10 年平均內銷比例約 32%），緩解疫情對我國機械產業的影響。2020 年我國機械產業產值微幅下滑 0.9%、出口值下滑 10.8%、進口值下滑 7.4%。

為協助產業轉型，行政院通過「智慧機械產業推動方案」，以「連結在地」、「連結未來」、「連結國際」3 大推動策略，達成「智機產業化」、「產業智機化」之目標，透過智慧機械推動辦公室統籌辦理跨部會協調及產學研資源整合工作，並藉由問題導向的學習模式培訓專業人才；同時加強與歐美日技術合作，配合新南向政策拓展國際市場，提升產業競爭力。預估未來自動化、智慧化等剛性需求、AI 與 5G 等新科技產業導入及美中貿易戰促使廠商設立海外第二生產基地等利多因素，再搭配臺商回臺、根留臺灣及中小企業等投資臺灣三大方案之效益，將帶動機械產業成長，產值持續破兆。

二、科研投入重點概述

「智慧機械產業推動方案」集結科技部、教育部、經濟部、國防部等單位共同協力推動，推動重點如下：

- （一）科技部：透過「智慧積層製造（3D 列印）跨領域研究計畫」、「推動智慧製造關鍵技術之創新科技研發與應用計畫」、「新興科技創新營運模式研究計畫」、及「推動中南部智慧機械及航太產業升級計畫」等，引導學研單位以計畫方式研發物聯網、數據分析等製造關鍵技術，包含：機電系統連網整合、控制系統、

重點產業政策科研績效

機器人、積層製造等技術議題，以促成智慧機械之技術突破，並培養高階智慧製造跨領域系統整合人才；配合產業創新及新南向政策，導入人文社會管理專業領域，探討新興科技的創新經營模式，深化剖析科技及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，建立企業個案深度研究，提供相關產業營運轉換或升級時之模型參考，建構適合臺灣社會文化的永續創新經營模式；推動關鍵智慧機械產業平台，建構 4 條示範生產線；透過計畫促成國際航太技術合作。

(二) 教育部：推動智慧製造產業創新人才培育計畫，以跨校跨域教學策略聯盟方式推動，全國共有 6 個聯盟 28 個學校加入。透過問題導向教學模式 (Problem-Based Learning, PBL)，在課堂中導入業界的問題，於 109 年度導入業界師資達 145 人次，建立跨機構團隊達 69 組，讓學生瞭解業界的問題與嘗試提出解決方案。此外，配合 PBL 課程需要，建立實創平台，強化學生實作能力。同時開發「智慧製造感測聯網與數據處理分析技術」、「製造運營管理技術」以及「智慧製造資料庫與大數據分析」三本智慧製造專屬的教材。另藉由舉辦大數據競賽，將業界的數據導入學界的研發能量。

(三) 經濟部：透過「製造智慧化關鍵技術躍升綱要計畫」、「工業基礎設施智慧化核心技術開發計畫」、「智慧機械創新產業推動計畫」、「智慧機械產業創新 AI 應用加值計畫」、「金屬產業模具應用及材料提升計畫」、「智慧機械產業智慧升級計畫」及「國家度量衡標準實驗室整體運作及發展計畫」等，協助產業發展智慧機械與智慧製造。主要作法包括：以推動 NIP 聯網平台產業化、建構異質網路整合與標準技術、及推廣國產高階五軸控制器導入工具機廠；發展智慧機械關鍵技術，帶動產業升級轉型，推動工業感測器自主化與量產供貨，擴大產業應用；協助國內中小企業導入智慧製造找答案，協助國內智慧製造系統廠商找商機；打造智慧機械產業領航企業，並藉由市場需求帶動智慧機械產業價值鏈發展；輔導中小企業導入 AI 應用服務模組於實際場域應用，協助電路板、機器人、工具機與金屬加工等產業，提升產線效率與機台附加價值；深化虛實整合應用技術，依需求導入 PCB、工具機、運具、扣件，以及紡織等產業驗證，建立系統性解決方案，協助業者改善製程效能，帶動附加價值率提升；建立暨維護智慧機械產業校正技術服務平台。

(四) 國防部：透過「肌耐力增強型動力外骨骼系統研製與驗證」厚植我國發展智慧

機械產業之肌耐力增強型動力外骨骼系統，提升產業關鍵技術能量並應用於工業 / 國防等領域，建立軍民兩用產業基石，達成「發達國家經濟」及「強化國防自主」之目標，以軍用外骨骼為應用主軸，參考美國 ONYX 下一代規格為想定，執行四年技術發展「軍用荷重型動力外骨骼系統 (重量小於 24kg)、反應速度快、扭力 (50 Nm)、工業軍用荷重 (40~100kg)」之軍用外骨骼。該技術研發完成後應用於戰場上砲兵佈署砲彈時彈藥搬運、重武器操作、傷患救助等場景，有效節省操作人力，提升作戰效率等用途與功能。

三、科研亮點成果

(一) 連結在地

1. 打造智慧機械之都

(1) 建立智慧化大型汽車鈹金模具試模中心之服務能量：

以沖壓智慧製造示範產線應用及相關材料供應鏈合作推動為主軸，透過模具智慧化示範產線，推廣模具產業關鍵技術與舉辦推廣活動。

(2) 計畫衍生成立新公司，擴散計畫研發成果：

臺灣智慧製造創新營運中心於 106 年 8 月設置「臺灣智慧製造創新聯盟」(逾 60 家企業加入)，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，協助相關業者提升智慧製造競爭力。嗣依總計畫「研究中心永續維運」目標，將平台轉型為提供「技預測與健康管理技術」科技服務之「機智雲股份有限公司」，擴散計畫研發成果。

(3) 協助製造產業導入新興科技技術：

導入預測與健康管理技術 (Prognostics and Health Management, PHM)，應用於產線預測維護系統開發，分別於各大產業完成 PHM 專案並協助廠商落地預測維護系統。以面板廠為例，只要減少 1 件非預期停機事件，至少貢獻產值新臺幣 100 萬元以上 (以停機 1 天為例)。

(4) 推動中南部智慧機械及航太產業升級：

A. 整合地方與計畫相關資源，推動關鍵智慧機械產業平台，建構 4 條示範生產線，計 62 家企業團體進行參訪。本計畫專家諮詢輔導小組協助 12 家廠商進行智慧機械之技術升級，其中 3 家經輔導後申請產學合作研發補助案。

B. 109 年度共核定 25 個單位進行研發補助計畫，透過計畫執行，共有

重點產業政策科研績效

13 家次學研機構參與計畫執行，引進學研能量，帶動產學研鏈結合作。

C. 透過產業輔導與研發補助案，結合學研單位針對智能化設備與智動化製程技術進行研發，發展產業聚落並吸引創新廠商進駐園區，109 年度中科及南科共引進 5 家廠商入駐園區及 1 家廠商擴廠，促成投資金額計 8.24 億元。

(5) 建立暨維護智慧機械產業校正技術服務平台：

經濟部標檢局建立智慧機械產業校正技術服務平台，取得量測校正能量的國際等同，提供產業國際通用的校正報告，執行校正服務 2,015 件次，提供標準予智慧機械相關業者於長度、力量及振動等領域之量測追溯，提升其產品品質，對象包含台達電、永進、台中精機、漢翔航空、東台、台積電、士林電機等。

(6) 以跨校跨域教學策略聯盟方式，推動產學合作教育機制：

藉由問題導向教學模式 (Problem-Based Learning, PBL) 跨領域教學模式結合在地之產業。各聯盟中心所連結合作之在地產業均超過 4 項。同時配合所開設之 PBL 課程，建立逾 12 個實創平台，鼓勵學術界與產業界可共同合作發展在地產業，以培育國家所需具創新核心能力之未來人才，培養產業變革所需之人才。

2. 整合產學研人才能量

(1) 培育高階智慧製造人才：為支持智慧機械產業發展，藉由補助國內學研單位與企業合作研究，每年可培育高階智慧製造人才約 500 人次。

(2) 外骨骼技術支援產業應用：整合產學研進行動力外骨骼之結構、動力、控制、儲能和系統整合等關鍵技術發展，促進產業研發投資額達 4,000 萬元，技術移轉收入 234 萬 2,857 元，加速我國外骨骼技術研發，俾投入國內工業、國防、救災等運用。

(3) 在學端人才培育：109 年完成產學合作 75 案，協助亞崴、盈錫、慶鴻及旭東等 136 家次企業參與產學合作計畫，培育智慧機械專業技術及跨領域人才共計 1,238 人，充沛產業人才，縮短學用落差，解決人才缺口。

(4) 在職端人才培育：因應產業發展趨勢，與機械產業相關之法人公協會合作辦理在職端人才培訓，109 年共培訓 2,421 人次，協助企業升級轉型，充裕產業智機化所需之人才。

- (5) 協助金屬產業解決人才缺口問題：媒合企業與大學院校共同培育金屬產業所需之人才，已促成 6 家企業參與產學合作，如：天聲工業、勤美等與大學院校國立高雄科技大學、國立高雄大學等，培育金屬產業智能人才 55 人，執行 24 個專題，業界師資共 29 人參與授課，藉此強化學生鏈結產業專業知識及技術修習，輔助金屬產業鏈布局重點人才類別之養成，並於畢業後成為企業即戰力人才。
- (6) 推動跨校跨域教學策略聯盟，各聯盟 109 年度開課數達 12 門以上 (至少開設 2 門 Problem-Based Learning 課程)，透過開設以問題導向學習模式 (Problem-Based Learning, PBL) 課程，並引進 145 名業師，由產業界提出實際面臨問題，教師引導學生嘗試解決問題。
- (7) 推動辦理種子師資培訓，以培育智慧製造科技知識課程所需之師資，縮短知識落差。109 年度因新冠肺炎疫情，辦理線上種子師資培訓營 3 場，共計 133 人次師資參與。
- (8) 開發「智慧製造通訊技術、製造執行管理技術、智慧製造資料庫與大數據分析」3 門共通教材，並建立教學投影片與試教影片，落實跨域之教學課程，且透過競賽、成果展之方式建立相關廠商及研究機構之產學人才培育合作關係，達成教學資源整合與技術共享目的。
- (9) 舉辦「全國智慧製造大數據分析競賽」，分為「大專與研究生組」及「企業與研究機構組」二大組別，109 年度大專與研究生組 111 隊、371 名學生報名；企業與研究機構組 37 隊、83 人報名，優勝團隊於東海大學體育館接受頒獎，首獎獎金每隊 50 萬元。

(二) 連結未來

1. 提高中小企業數位化能力

- (1) 推動智慧製造輔導團：協助國內中小企業導入智慧製造找答案，協助國內智慧製造系統廠商找商機。自 107 至迄今已提供 1,046 家中小企業諮詢診斷服務，協助 222 家廠商申請政府資源約 9.4 億元，帶動廠商投入約 19.6 億元。
- (2) 金屬製品業智機化升級轉型：輔導金屬製品產業以智慧生產方式貫穿設計、生產、管理或銷售等環節，推動技術 / 服務輔導 4 案次，包含金屬線材之智慧化品質監控系統開發 (南誠)、智動化金屬點焊可視化資訊平台整合計畫 (國華)、沖壓與電鍍產線智慧監控技術 (利汎) 及高精度 ATV

重點產業政策科研績效

- 傳動齒輪智慧製造 (介隆興)，促進產業投資新臺幣 0.72 億元，帶動關聯產值 2.5 億元。
- (3) 協助中小企業智慧應用升級：藉由輔導機制協助 56 家中小企業，依需求導入可視化、透明化、可預測或自適化之智慧應用服務模組，以提升智慧化程度，其中 39 案 (約 69%) 達到透明化智慧化層次，具有提升中小企業智慧製造能力之產業升級意義。
 - (4) 協助製造業生產線導入 AI 應用：輔導 14 家次中小企業導入 AI 應用服務模組於實際場域應用，提升產線效率與機台附加價值，帶動電路板、機器人、工具機等領域產業製程設備 AI 化，促進產業投資新臺幣 0.676 億元，加速協助產業製造能力數位轉型升級。
 - (5) 推動智慧機上盒 (SMB) 輔導計畫：提升中小企業數位化能量，促進傳統產業智慧化升級轉型。自 107 年至 109 年底，已推動包括金屬製品、機械設備、車輛零件、塑膠製品等 10 類產業，共計 5,301 台設備聯網。
 - (6) 先進封裝設備國產化：106-109 年共計推動 8 種國產半導體先進封裝設備 (雷射刻印、濕式蝕刻去除、晶片取放、底部點膠、雷射切割、光阻塗佈、無塵烘烤、光學檢測) 通過半導體大廠 (如台積電、日月光) 終端廠產線品質驗證。
 - (7) 特殊複合材料前瞻加工技術效能提升：開發定壓力控制超音波浮動拋光刀把為全球首創，且完全相容於 CNC 工具機的自動換刀系統，完成超音波加工與超音波拋光的作業，可以在 Done-in-one 的情境下，達到模具表面的鏡面加工。
 - (8) 建置「臺灣智慧模具雲」網站，為臺灣第一個模具產業資訊交流線上平台：鼓勵業者共同參與、活絡平台互動功能。同時以智慧化伺服成形製程技術為核心，規劃及設計智慧化伺服成形的虛實整合系統 (CPS) 的架構，輔導廠商導入包括模具成形性分析、智慧化伺服運動曲線規劃、成形製程狀態監診、伺服成形用模具等所需之軟硬體模組。
 - (9) 推動 NIP 聯網平台產業化：以製程物聯網應用開發平台技術支援 PCB (新揚科技)、齒輪 (台朔重工)、紡織 (東豐纖維)、運具 (福特)、金屬加工 (穩高)、電線電纜 (大亞)、食品 (福壽實業)、光電 (頂正)、塑橡膠業 (南良、鉅橡)，以及電子零組件 (信盛) 等業者進行智慧製造應用開發，並整合 SaaS 應用成果以形成典範案例，可大幅縮短國內製造業導入時程，

加速產業升級。

- (10) 開發國產自主工業感測器：開發國產自主振動、力 / 扭力、3D 視覺及雷射 3D 掃描等 9 項工業感測器，累計導入 7 大產業 (工具機、機器人、產業機械、金屬運具、製鞋、PCB 及紡織) 共 50 家廠商，並於 55 項機台 / 產線進行場域驗證，擴大應用與回饋，落實感測器自主化應用。

2. 打造標竿企業智慧化能量

- (1) 推動智慧機械產業領航計畫：推動航太、水五金、手工具、汽機車及製鞋等產業之領導廠商，以大帶小或強強結合方式，導入智慧機械，打造智慧製造標竿產線或工廠，再藉由典範轉移帶動產業數位轉型、智慧升級。推動廠商申請與執行計畫 6 案，共計 20 家廠商參與，已全數結案。
- (2) 發展智慧製造應用服務模組導入國際標準：配合具能量之系統整合廠商，推動具「國際通訊介面標準」之「智慧製造應用服務模組與解決方案」輔導案共 9 案，導入智慧製造系統接軌 OPC UA、MQTT 等國際通訊標準，提高硬體設備聯網之彈性，有效增加廠商輸出國際之潛力，同時逐步培養我國 SI 業者成為國際級系統整合廠商。
- (3) 協助金屬製品產業廠商導入智慧生產：輔導業者導入沖壓與電鍍產線智慧監診系統，提升產線稼動率 (由 45% 提升至 55% 以上) 與產品良率 (由 93% 提升至 98% 以上)，透過上述產線管理與品質升級，進而爭取全球各大 IDM 廠訂單。
- (4) 協助紡織產業建置紡織智慧化生產系統：
- A. 輔導業者建置「織染工程智慧製造系統」，輔導後胚布現有不良降級率為基礎減少 12%，資訊交換後減少生產管理處理時間 26.6%，減少人力工時 5.2%，生產效率提升 7.68%，增加產值 5.7%。
 - B. 輔導企業建置「染整工程智慧製造系統」，輔導後提高染整後段製程條件準確性故而提升產值 5.8%。
- (5) 協助電子資訊產業廠商推動智慧製造與智慧服務：
- A. 針對伺服器在臺產線，導入可整合倉儲管理系統、製造執行系統的智能倉儲與無人搬運車系統，解決因產品高度客製化造成的電子料件管理耗時問題。使業者可在點料準確性提升至 99.5% 的基準下，縮短備料工時，作業時間可縮減 70% (一筆工單點料或備料需要 24 小時，導入後只需要 8 小時)。

重點產業政策科研績效

- B. 針對高階網通產品回臺產線，導入 SMT 製程機聯網設備監測、編程與工單追溯平台，於業者製造 5G 網通設備產線，導入設備機聯網，即時分析生產排程狀態，使整體換線速度提高 53.5%。
- (6) 推動國產化智慧製造示範案解決方案：推動廠商申請與執行計畫 7 案，協助資訊服務業者發展 7 個解決方案並導入製造業者場域實證應用，包含化工、航太、電子、金屬、紡織等共計 14 家驗證場域參與，已全數結案。其中建立整廠智慧化解決方案成果，品質管理智慧化案件平均產品良率提升約 3.2%，現場稼動管理智慧化案件平均稼動率提升約 5.6%；經示範推廣與市場評估，7 個示範解決方案其後續導入商機約達 3 億元。
- (7) 發展智慧機械關鍵技術，帶動產業升級轉型：持續精進化工產業製程，改善原製程反應多仰賴人工調整化學品參數，無即時監控機制問題，且不良品與重工報廢成本常影響業者利潤，因此建置資訊可視化生產製造系統，透過數位化即時掌握設備反應溫度趨勢，進而協助人員作適當且即時的決策，有效解決因產線人員經驗不一而有品質不穩定的狀況。
- (8) 發展智慧機械關鍵技術，帶動產業升級轉型：
- A. 深化智慧製造技術：整合 ICT 與製造 Domain Knowledge 團隊，結合 PaaS 層公版聯網平台與異質網路整合應用至各產業領域，加速國內製造業導入共通性平台與發展應用技術，協助 PCB、工具機、運具、扣件、紡織及製鞋等產業共 23 家廠商完成場域驗證，並培育 46 家系統整合 (SI) 業者合作擴散以帶動中小型業者升級轉型。
- B. 運具產業：開發檢料路徑優化及智能料架輔助等技術，可減少無效找料之工時，提升整體 OEE 74%(原 65%)；協助成瑞科技由 AM(副廠零件) 成功跨入 OEM Tier 2。
- C. 扣件產業：開發鍛造成型設備之故障分析預警等 SaaS 模組，偕同設備商連翔工業，投入相關金屬成型設備智機化開發，協助國內中小企業扣件製造商 (如慶達、武沛金等) 接軌國際大型車用供應鏈 (成為 Toyota Tier 2)，順利爭取國際訂單。
- D. 紡織產業：應用梭織製程瑕疵肇因採掘與參數關聯分析等模組，協助佳和實業加速開發符合空軍阻燃規格之布料，結合服飾品牌嘉裕、成衣製造商神采時尚，以強化供應鏈競爭力，達成軍規布種規格需求，成功爭取空軍紡織品標案。

- (9) 建立智慧製造技術驗證場域，提供快速打樣及試作量產服務：
- A. 完成場域設備機聯網作業，可將設備資訊上傳雲端系統，進行跨場域監控。
 - B. 參與北美智慧製造技術與歐盟 5G 等國際計畫，推動 5G 應用並完成 5G 驗證場域建置
 - C. 培育 18 家 SI 業者並籌組專業輔導團隊，協助 15 家國內設備廠及 45 家金屬加工廠等共 78 家業者升級轉型，完成超過 350 種 (2,000 件) 以上快速打樣試製，提升產值 28.45 億元。
 - D. 透過一系列「工具機產業人才能力提升培訓課程」協助產業進行智慧製造技術人才培育，已開立課程 80 班次，上課人數共計 3723 人。
- (10) 技術驗證場域自啟用後截至 109 年 12 月 31 日已有多家國內外廠商與公會等單位蒞臨場域進行觀摩交流，總參訪場次共計 477 場，國內業者共 1,232 家，人數達 8,685 人，參訪後投資擴廠比例達 29.1%。
- (11) 國家實驗研究院建置產學研智慧製造實測場域，並串聯廠商參與技術測試及驗證，同時作為學界智能化模組技術研發成果驗證測試場域。已建立雲端資料分析系統，可於雲端介面瀏覽已上傳之數據及快速傅立葉轉換之頻域分析結果。
- (12) 開發全口假牙之數位總體解決系統與成立新創事業：完成國內首款牙科 3D 列印樹脂開發與獲得國內 TFDA 一類醫材認證，通過美國 FDA 二類醫材認證，並成立材料與設備之新創公司。

(三) 連結國際

1. 強化與歐美日技術合作

- (1) 推動智慧機械產業領航計畫：推動航太、水五金、手工具、汽機車及製鞋等產業之領導廠商，以大帶小或強強結合方式，導入智慧機械，打造智慧製造標竿產線或工廠，再藉由典範轉移帶動產業數位轉型、智慧升級。推動廠商申請與執行計畫 6 案，共計 20 家廠商參與，已全數結案。
- (2) 舉辦「臺日離岸風電智慧運維及創新技術線上暨線下交流會」、「臺比離岸風電智慧運維及創新技術線上暨線下交流會」透過線上視訊交流，促進在地產業與國際鏈結之效益，增進未來合作機會。
- (3) 發展智慧製造應用服務模組導入國際標準：配合具能量之系統整合廠商，推動具「國際通訊介面標準」之「智慧製造應用服務模組與解決方案」

重點產業政策科研績效

輔導案共 9 案，導入智慧製造系統接軌 OPC UA、MQTT 等國際通訊標準，提高硬體設備聯網之彈性，有效提高增加廠商輸出國際之潛力，同時逐步培養我國 SI 業者成為國際級系統整合廠商。

- (4) 協助長亨精密公司、友達光電公司、龍德造船公司、嘉華盛科技公司等，媒合國外工合承商及技術來源廠商，提供國內智機產業界所需，如航空發動機導流葉片、X 光機感測器、船舶設計及航太級鋁合金大型精密鑄造等相關技術。
- (5) 推動臺美國際合作：辦理「臺美防疫 X 新經濟 數位論壇」，展現臺灣防疫亮眼成果及臺美產業夥伴關係的重要，行銷臺灣並提升我國產業國際地位，觀看人數達 1.3 萬人以上。
- (6) 整合資訊服務業籌組 e 化整合服務拓銷團，促成拓銷團團員大世科與思納捷合作，並透過泰國系統整合商 -CW TEL，於 109 年成功取得泰國夏普 3 年智慧工廠合約訂單，為資訊服務業者拓銷南向市場的成功案例。
- (7) 智慧應用整合拓銷推動『全方位智慧應用整合拓銷服務』透過辦理智慧機械線上研討會與線上媒合會，於 109 年成功協助我國資訊服務業者云醫智能獲得買家泰國 Glow Power 在 iCARE 健康照護應用方案下訂採購 200 台，成為資訊服務業者拓銷南向市場的成功案例。
- (8) 透過南科航太補助計畫，促成國際航太技術合作 5 案，包括家登與美國廠商合作開發航太機翼油壓型致動器零件、榮陞公司與美商 GE 合作建立 NADCAP 放電加工技術進行製程能量、榮昭公司與美國 GBG 公司合作開發新型航太觸控面板、穗高公司與美商波音合作通過 7150 鋁合金材料規格認證、世德公司與美國 TriMas 集團合作開發航太精密扣件。

2. 推動新南向國際產業合作

- (1) 透過辦理智慧機械論壇與推廣活動，與新南向國家進行國際交流，推動我國鏈結「越南自動化公會」、「泰國 TGI 產業協會」、「菲律賓商工總會」等。
- (2) 促成臺灣型創科技公司與泰國 BDI 集團公司簽署 MOU，導入臺灣整廠數位化管理與機械聯網解決方案，並建立智慧模具管理系統。
- (3) 促成臺灣智慧自動化與機器人協會與越南自動化工會 VAA 簽署 MOU，建立產業交流管道互相推廣雙邊智慧製造之需求與解決方案之資訊交流、宣傳推廣、標準化及培訓合作。

(4) 辦理「臺印尼產業自動化合作商機交流」活動：臺灣 5 家業者與雲科大、金屬中心等單位參與，印尼 DAIJO 公司 (雅加達臺商會理事)、ACMT 印尼分會代表，進行智慧機械產品海外市場與應用開發合作商談，並媒合我國智慧機械產品在印尼之應用合作，長期目標為在印尼設立聯合技術服務據點。

四、未來展望

(一) 連結在地

1. 持續推廣雲端案件媒合平台功能，促成模具產業供需媒合。此外將持續建置材料資料庫功能，幫助模具開發者於線上取得材料特性電子數據，並提供研發試模紀錄於雲端平台存取，利於未來隨時調閱、保存、傳承應用。
2. 以跨校跨域教學策略聯盟方式，推動產學合作教育機制，建構產學合作教育平台，配合產學合作教育機制，引進業師及業界問題，推動跨領域合作學習、發展各領域相關師資與教學資源，藉由問題導向教學模式跨領域教學模式結合在地之產業，鼓勵學術界與產業界可共同合作發展在地產業，將課程所學實際應用於產業。

(二) 連結未來

1. 聚焦模具業、表面處理業、水五金業、工業用閥業、鑄造業、鎖製品業等產業進行推動，以產業聚落技術整合的產品開發技術輔導案方式，促進業者提升核心能量及建立轉型升級的基礎技術能力，優化整體金屬產業鏈。
2. 持續輔導資服業者整合企業生產數據，發展具生產可視化、品質監控等智慧化功能之技術模組。建立整合原物料、設備、系統資訊的生產數據，發展具生產可視化、品質監控等智慧化功能之技術模組。
3. 建立金屬切削、電子、金屬成型、塑橡膠及紡織等 5 大產業設備之雲端智慧模組，提供設備增值服務，協助設備業者轉型成為領域專業 SI 業者。
4. 結合機械、電電及軟體等國內重要公會合力推廣雲平台，並推動設立店中店，以建立國際領先之開放式智慧機械雲平台使用社群與生態聚落，並促進產業加速數位轉型腳步。
5. 建立智慧機械之關鍵零組件與模組自主供應能量，降低進口比例，並強化與國內產業連結，結合機器人等設備與系統廠商，共同推動導入業者實際場域進行驗證，達成技術產業化落地，帶動產業升級並與國際接軌。

重點產業政策科研績效

6. 重建機械產業網絡與群聚合作關係：以中部地區機械相關產業網絡與聚落現況，透過供應鏈間的廠商連結，持續重建機械產業網絡與群聚合作關係，並就數位轉型趨勢下廠商行為對於原有產業網路脈絡的可能影響提出分析結果。
7. 持續推動智慧製造相關技術研究，以計畫方式研發關鍵軟硬體整合技術，促進虛實加工與機器人系統整合，促成智慧製造之技術突破。
8. 國防部所發展智慧機器產業之外骨骼系統關鍵技術，於國家中山科學研究院內建立驗證示範平台，完善各項標準建立，作為後續產業推動之技術依據，並結合國內領導廠商共同推動產業垂直整合，協助廠商建立外骨骼系統研製能量。計畫完成也將積極爭取將外骨骼系統技術導入國防自主國家政策，提升我國未來工業應用與軍用技術。
9. 透過跨校跨域教學策略聯盟，以智慧製造為主軸，整合物聯網、巨量資料分析、虛實整合、實創平台等，結合產業，並融入 AI、資安及軟硬體整合相關技術之訓練與課程規劃，以迎合智慧製造發展之趨勢。

(三) 連結國際

1. 鏈結東南亞船舶產業與深化造船技術交流，協助國內船廠與東南亞造船業者合作，透過技術移轉鏈結東南亞船舶產業，布局東南亞造船市場並建立據點，帶領我國船用裝備系統業者進入印尼市場。
2. 推動與歐美日及新南向國家技術與產業合作及整廠整線輸出國際，透過每年於臺德、臺日及新南向等國輪流舉辦之智慧機械論壇，持續推動技術與產業交流合作，讓我國智慧機械產業更加蓬勃發展，並促使整廠整線解決方案輸出國際。
3. 發展智慧製造應用服務模組導入國際標準：因我國機械產業 70% 以上的產值為外銷項目，透過促成業者研提「智慧機械產業智慧升級—主題式研發補助案」，將可協助業者切入高階製造的國際供應鏈，讓業者順利通過於客戶端的 β test，促使臺灣升級為亞洲高階製造中心。
4. 持續協助資訊服務業者籌組海外拓銷團，共同提供智慧製造整合解決服務方案，拓展東南亞等國際市場，打入新南向國家製造產業供應鏈。
5. 建立海外拓銷資源中心，協助資訊服務業者以虛實整合行銷方式，辦理主題式線上交流會或線上媒合會，以及辦理實體商洽媒合會和設攤展示，加強與當地買主進行商洽交流，爭取合作商機。

農業發展

一、我國發展現況

近年來，極端氣候與天然災害頻仍、能源資源枯竭、生態環境保護與新興動植物疫病等眾多議題，都成為世界各國要共同面對的挑戰，農業是國家發展及社會安定最重要的基礎民生產業，也是減緩與扭轉氣候變遷之關鍵產業。因此，美日先進國家積極透過創新科技之發展，因應及解決國內外的各種議題，並同時促進產業與經濟成長。臺灣的農業在糧食安全、生態環境、農村社會文化、綠色經濟等層面，皆積極扮演著多功能的角色，與整體經濟結構轉型、社會安全網強化及國土規劃、區域發展與環境永續等國家發展重大課題關係密不可分。

農委會依循政府施政之「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，106-109年「新農業創新推動方案」（以下簡稱新農業）推動十大重點政策，扭轉消極補貼之農政舊思維，並克服內外環境困境。另於107年農委會所召開第六次全國農業會議凝聚各界對農業發展之共識，以「永續、安全、前瞻、幸福」四大主軸，強調保育農業資源與生態環境永續發展、促進優質農業生產環境與消費安全、運用智慧科技調整產業結構，以全面提振農業與農民競爭力。全國農業會議73項結論列為農委會中長期農業施政方向，其中運用農業創新科技實力，期能打造強本進擊現代化農業，不僅確保農民福利及收益，也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。

農委會「新農業科技策略」規劃係以科技發展對應支持新農業，提出10項科技重點政策，強化新農業創新推動方案之科技應用，同時在既有農業科技研發之「建構高效產銷環境」（生產）、「強化安全健康控管」（生活）、「農業資源永續管理」（生態），以及「農業科技成果加值」（產業化）四大策略項目架構下（如圖3-3），協助新農業方案及相關政策推動並呼應國家科學技術發展計畫「創新再造經濟動能」「堅實智慧生活科技與產業」「強化科研創新生態體系」等目標項下之推動策略（如圖3-4）。

重點產業政策科研績效

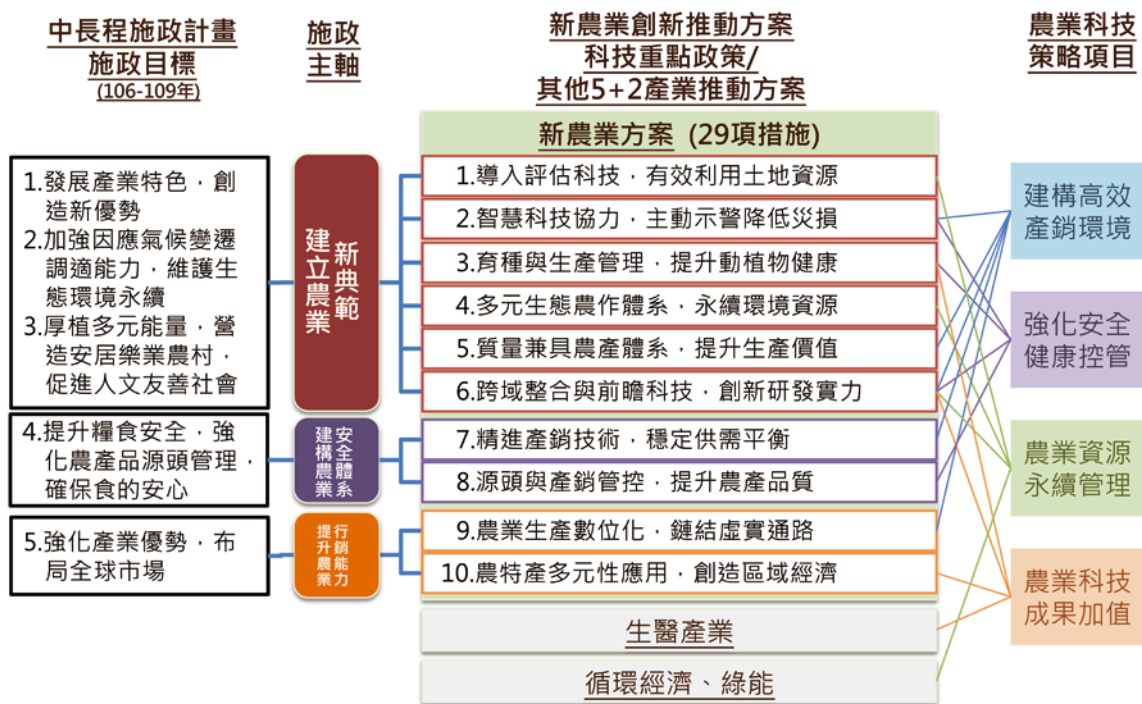


圖 3-3 農業科技策略與 5+2 產業創新推動方案。

中程施政布局

科技施政布局

呼應國家科學技術發展計畫

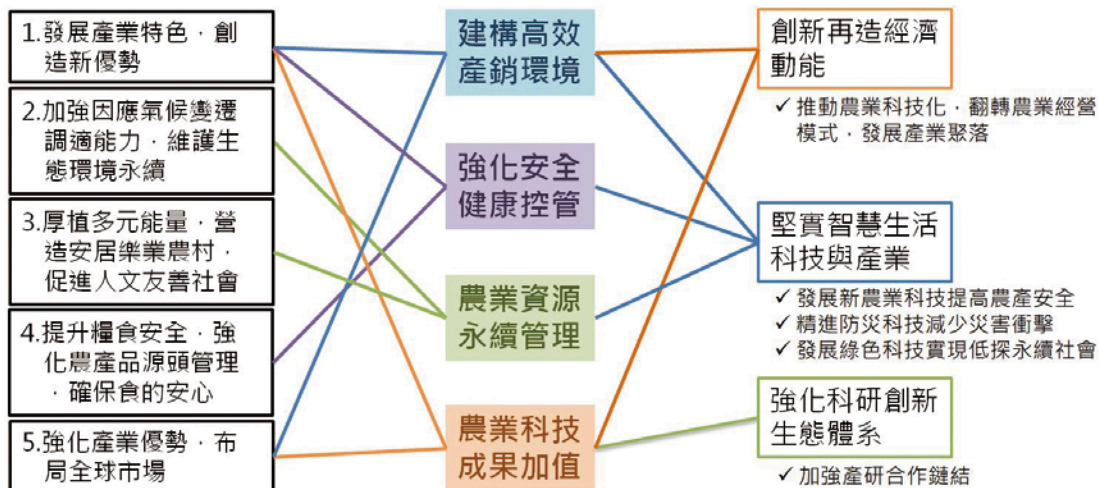


圖 3-4 農業科技對應中程施政與國家科學技術發展計畫目標策略。

二、科研投入重點概述

新農業主要由農委會、交通部、衛生福利部、科技部等部會共同推動，其中「新農業科技策略」之 10 項科技重點政策，係以「韌性、精準」作為整體發展核心，並透過新興生物技術與農工資訊跨域合作，一同來支持整個新農業推動，109 年度除維持既有生產技術研發量能，同時著重於產業鏈前端與後端布局，於銜接產業需求上，除強化農業生產後與消費體系之鏈結 (強化農林漁畜產銷資訊) 外，同時逐步轉型依據產業需求投入前端研發資源 (冷鏈保鮮、農產素材高值化)。於產業前端生產環境上，同時布建因應氣候變遷各產業生產上所需技術，並建置結合兼顧經濟分析模型與生產技術模型之決策體系，務實提出各產業調整策略以及提供作為政府決策依據。截至 109 年度分別對於農產品冷鏈保鮮、韌性農業及高值化農產素材開發等議題，規劃推動新興政策計畫 (如圖 3-5)，簡述如下：



圖 3-5 農委會 109 年度科技施政規劃

重點產業政策科研績效

(一) 農產品冷鏈保鮮產銷價值鏈核心技術優化

農產品冷鏈政策計畫配合農委會農糧署全國農產品冷鏈體系規劃建置及產業輔導措施，提供冷鏈技術支持，投入農業產銷價值鏈上游之採收後處理技術，以及中下游的農產品收穫後管理、利用與行銷，進行保鮮處理、冷鏈管理、市場分析及資訊整合等核心技術優化和開發，符合通路需求和填補技術缺口。優先選擇國內具有產業規模及競爭力品項作為推動標的，並納入產期集中及易有產銷壓力之品項，針對易發生採收後損耗之關鍵環節予以改善，期穩定到貨品質，降低貯運及銷售過程之損耗，降低產地投入（資材、人工、土地）、運輸及配銷成本，並開發長程貯運技術，向外拓展新興國家市場

全程計畫重點加速產業應用型技術開發，導入示範場域進行技術驗證，以加速冷鏈技術落地應用，促進產業轉型。內容包括：

1. 冷鏈基石預冷、包裝及貯運技研布局：針對強化農產品預冷設備、應用新型態包裝材料及開發安全抑菌資材等共通技術，提升國內農產品冷鏈產業技術基礎，配合場域技術驗證，加速技術擴散及產業升級。
2. 外銷重要品項開發新市場關鍵技術延伸：選擇具產業規模且具外銷潛力之農產品，利用採後冷鏈技術研發，提供符合目標出口國消費需求品質，找出最適併櫃運輸條件及貯運條件，增加外銷競爭力，並可減緩國內產銷壓力。
3. 農產品冷鏈加值示範體系及人才培育：盤點國內產業鏈需求與技術缺口分析，透過專家輔導團隊提供冷鏈技術諮詢診斷服務，協助產業培育冷鏈管理人才，並強化消費者端對農產品冷鏈認同，創造業者投入冷鏈技術提升之拉力。

(二) 建構因應氣候變遷之韌性農業體系研究

韌性農業體系政策計畫係綜觀當前農業困境和迫切需要解決問題，乃聚焦於氣溫上升 1.5°C、農業可用水資源短少 10%、減少災變天候損失三大核心氣象情境，致力於謀求利用跨領域整合資訊與調適措施 / 技術，來維持農漁畜產品穩定的質量生產，加值化氣象資訊於生產規劃與調適及系統化的防減災策略，綜以協助農業部門建構因應氣候變遷之韌性農業體系性（脆弱度低、恢復力高）。

全程計畫重點包括：

1. 因應氣候變遷之糧食安全與農業風險治理，釐清農業現行面臨氣候變遷之潛在糧食風險及對社會經濟層面衝擊，研擬對應調適策略。
2. 氣候變遷下農業生產之韌性與逆境調適，建立重要糧食生產調適機制及解決做法，以強固氣候韌性生產和耐抗逆境能量。

3. 因應氣候變遷之農業生產環境評估與管理知識平台建置，精進氣候變遷情境與友善環境資源合宜之農事操作管理及決策支援系統。
4. 因應氣候變遷之農業氣象資訊加值與災變天候調適，強化跨域因應氣候變遷科技研發合作機制與加值氣象資訊多元利用，以發展農業調適政策及增強防減災能力。
5. 因應氣候變遷之有害生物發生分析與調適策略，探討有害生物發生風險，研擬防治與管理對策及災後復耕調適措施，以建立氣候變遷情境因應調適做法。

三、科研亮點成果

農委會致力於運用科研成果完善農民福利制度及增進農民福祉、改善農業缺工、完備農業基礎建設、促進農地 / 農業用水及其他資源合理與循環利用、強化農產品品質及安全、加速產業結構升級、建構農產品冷鏈體系及落實農產品初級加工。農委會及所屬機關(構) 廣續執行科技相關政策計畫及部會施政計畫，投入研究農漁畜育種 / 繁殖、省工自動化、防檢疫、病蟲害防治、採後處理、加值加工等各種技術，諸多研發成果均有助於加強國內糧食供應韌性，同時也提升了農產品附加價值，拓展農產品內外銷、增加農民收益，創造青年從農的有利環境，為農業、農民、農村之永續發展做出貢獻。新農業創新推動方案至 109 年底科研成效，以「建立農業新典範」、「建構農業安全體系」及「提升農業行銷能力」三大主軸成果效益，簡要說明如下：

(一) 建立農業新典範

1. 建置農業空間管理資訊基礎環境資料，掌握農地總量及品質，整合 700 萬筆農田坵塊及 126 萬農民資訊，確實總盤查農牧用地 80 萬公頃，確保農業生產用地管理與永續利用，另配合國土計畫法規劃，綜整農地 1,500 萬筆地籍圖資的校準與利用資訊疊合作業。
2. 開發「新世代海洋資訊系統」，分析出有疑海上違法魚貨交易行為，深獲歐盟肯定，我國 108 年 6 月正式解除歐盟黃牌警告，守住遠洋漁業 350 億元，獲得國際 WorldFish、Global Fishing Watch 及國內外媒體肯定。
3. 開發及強化「農務 e 把抓」營農管理 APP，介接栽培、耕地、病蟲害防治、植物疫情、農機耕作服務、蔬果產銷等功能，大幅提高農友田間栽培及產銷經營之效率，覆蓋使用耕地面積已達 6.1 萬公頃 (占全國農地 7.6%) ；另新增開發「豬場 e 把抓」養殖管理 APP，加強母豬飼養管理、豬隻溯源管理功能，使用規模近 40 萬頭 (占全國總數 7.26%) 。

重點產業政策科研績效

4. 積極發展智慧農業促成智農聯盟組成，加強輔導農民及農企業，累計已成立 7 個示範智慧農業聯盟提升產值 10.2 億元，如乳牛場使用機器人聯盟，協助酪農戶進行智慧化升級、建立後勤維修體系，讓我國生乳產業邁向智慧化發展；促進業界科技創新計畫、農漁畜業者投入智慧農業業界參與計畫累計 133 案，廠商出資之配合款金額達 5.2 億元，促成農企業投資智慧農業軟硬體累計 17.9 億元。
5. 利用航遙測影像建立 4.3 萬公頃養殖魚塭面積，因應 110 年 COVID-19 爆發對養殖漁業影響，作為辦理養殖漁業生產調節獎勵作業申請受理使用及後續驗證，提升災損鑑定，準確率由 75~90%，透過人工檢核達到 95% 準確度。
6. 選育耐逆境、耐病蟲及特殊功能性等品種，如水稻高雄 148 號、黑豆臺南 11 號、毛豆高雄 13 號、芒果台農 3 號、桃台農 10 號、11 號、苦瓜花蓮 7 號、南瓜種苗亞蔬 3 號、木鼈果臺東 1 號、苞舌蘭臺南 3 號、4 號及文心蘭台中 5 號等育成新品種計有 46 項，確保生產穩定，推廣優質機能性且適應性廣品種。
7. 辦理林下經濟永續經營可行性之研究，盤點林下經濟品項，除已發布之段木香菇及木耳、臺灣金線連、森林蜂產品等品項外，尚在進行 10 項品項試驗及 3 項品項確認食用歷史、疫病及病蟲害防治、苗木供應鏈等事項。
8. 推廣 250 萬頭豬投入沼氣再利用，減碳效益為 4 萬公噸以上 CO₂e/ 年，促成 8 間廠商投入投資沼氣相關再利用與農業資源循環應用設施或設備共計約 4 億元。
9. 完成 LNG 模廠養殖及管理技術建置，示範場域 2,728 平方公尺面積，進行大西洋鮭魚、牙鯿、仿刺參及皺紋盤鮑等養殖物種試驗研究，建立最適合的養殖經營管理策略，每年生產收益估可達 2,255 萬元；完成秋刀魚漁場海洋環境資料及海況預報效能，預測模式提供秋刀魚漁獲出現機率最佳可達 73%，提供 42 艘秋刀魚船使用，提高漁民找尋漁場效率。
10. 促進循環資源再利用 33.5 萬公噸 (包含稻草、廢棄菇包、果樹修剪枝條、禽畜糞便等廢棄物) 減碳 20.8 萬公噸 (約 535 座大安森林公園碳吸附量) ；推動循環料源交易媒合與穩定供應，導入溯源追蹤模式示範。推動農業循環產業發展聚落，建置 12 處有機循環園區，再利用率 90% 以上。
11. 協助漁電空間規劃，完成文蛤及虱目魚等 4 種魚貝養殖試驗，皆符合法規規定之 40% 遮蔽率維持 70% 以上產能。秉持維護農民權益及農業永續發展前

提下，優先推動畜電共生，再發展漁電共生，使農業與綠能共存共榮，協助農民增加額外收入，確保農地農用，共創農電雙贏。

12. 鼓勵農業法人、學界及業界研發投入，整合上、中、下游產業能量，近 4 年完成 63 項計畫，獲得專利 17 件，促成 20 項技術移轉。具體事例包括預熟米加工機械與智能化生產線，具有長期保存、簡便即時特性的預熟米，可望對應當今消費者追求簡便快速的飲食需求，並作為防災應急的儲備措施。
13. 交通部完成刺鰩採樣調查，進行生殖與形態記錄，完成西南海域刺鰩漁期與底拖網船作業漁場調查，建立刺鰩漁獲資料庫，透過漁獲資料庫月別資源量變動解析刺鰩漁期，結合標本船作業位置產出西南海域刺鰩季節別漁場變化圖。
14. 交通部依循全球氣候服務框架（Global Framework for Climate Service, GFCS），以「公民咖啡館」互動模式舉辦「109 年度養殖漁業氣象跨域交流工作坊」，以及舉辦 8 場農漁業氣象應用服務推廣講習座談會，加強跨領域的討論，讓資料提供可以確實切合使用者的需求，有助於氣象局瞭解實作單位的需求並將建議納入後期的規劃，適時調整計畫執行方向，加強氣象資訊服務的成效。

（二）建構農業安全體系

1. 世界動物衛生組織 (OIE) 於 109 年 6 月認定我國臺灣本島、澎湖及馬祖為不施打疫苗口蹄疫非疫區，顯示我國防疫有成，保護國內養豬產業達 710 億產值，更促進國產豬肉外銷國際之競爭力。另精進非洲豬瘟診斷方法，完成斃死豬、化製場及市場等檢體、野生動物、邊境管制採樣 (含沒入肉製品檢體) 之非洲豬瘟抗原檢測，配合我國行政措施，有效防堵非洲豬瘟入侵臺灣養豬產業。
2. 配合化學農藥十年減半政策推動，本會加強盤點高用量高危害化學農藥，自 106 年起已陸續公告禁用 15 種、限用 42 種農藥的禁限用期程，提高學名藥上市門檻，並自 108 年起陸續評估 367 種有效成分，逐步淘汰老舊農藥。另健全農藥管理制度，至 109 年累計核准公告 10,940 項蔬菜、水果及水稻等作物之農藥延伸使用範圍，同時亦請衛生福利部配合增修訂 2,975 項殘留農藥安全標準，以兼顧植物保護需求及農產品衛生安全。
3. 開發「農產品食安追溯戰情室」線上平台監管食安，建立食安追溯鏈，整合本會三章一 Q 與教育部校園食材資料，供全國超過 3,000 所高中、國中小學

重點產業政策科研績效

- 校園食材登錄平台使用，每月資料登錄超過 2 萬次。健全校園午餐食材源頭生產體系，校園午餐常用作物之農戶安全用藥輔導，輔導農戶之作物農藥殘留檢測合格率從 108 年 95.3% 提升至 109 年 97.1%，保障學童食用安全。
4. 開發整合性防治病蟲害管理技術，避免荔枝椿象及秋行軍蟲擴散蔓延，荔枝椿象天敵平腹小蜂 108 年共 9 縣市釋放、109 年共 11 縣市釋放，並首創臺灣無人機釋放天敵昆蟲；開發秋行軍蟲微生物防治資材結合整合性防治技術，田間證實農藥減量加上釋放天敵 (赤眼卵蜂) 處理組之效果，可減少農藥使用量 25%，果穗危害率 5-8% 之間，109 年度已辦理示範觀摩推廣。
 5. 開發國產土壤肥力快篩檢測，運用土壤肥力分析及土壤環境管理技術及工研院高效物化解析平台，可搭配手持設備之智慧影像判別系統，藉由 APP 提供農民施肥建議，預估每年節省約 50% 之土壤檢測經費成本，減少 20-50% 的施肥量、節省 30-60 億元的肥料成本，有效提升土壤生產力。
 6. 與中央氣象局合作，建置 160 個農業氣象站，提供 76 個主要農作物生產區精緻預報，能主動發送一周內可能發生的災害資訊給農民，並編纂 52 種作物防災栽培曆，以提升災害應變量能、強化農民自主性防災能力。開發災害防治技術、產品及平台計 34 項，並收集各作物專業區之不同生長期與災損航拍影像等調查 6 萬餘筆，更新或新增作物種原、農藥檢驗等資料庫上億筆，提供農民與一般大眾各類技術及相關調查資訊，並建立農作物災害預警平台、農作物災害通報 APP 及農災 LINE 等 3 個系統，有效通報防災減災，減少農業經濟損害。
 7. 開發土石災害預警技術，以影像總灰階值法及地聲檢知器準確偵測土石流抵達時間，完善崩塌評估模式並規劃自主防災警戒推播流程。調查繪製水稻產量單位面積圖，應用於乾旱水資源管理，並於 5 處農水競用區推動智慧灌溉配水 (達 4,072 公頃)，增加用水調蓄能力 277 萬噸。
 8. 開發「樹脂縮時膠囊」高效水質檢測技術，已佈放 827 點，並提供 13 個外部單位申請 1,600 個，有效限縮污染區位，降低污染事件對灌溉用水不良影響。在高污染風險地區建立灌溉水質自動連續監測網 (重金屬測站 5 站與基本測站 56 站)，涵蓋面積達 9,110 公頃，確保農作安全。
 9. 運用氣象資料，以害蟲積溫模擬提供 1 項害蟲 (荔枝細蛾) 族群發生動態，供農民栽培管理蟲害管控時參採的資訊，同時以長期氣象資料為基礎，建置害蟲防治曆，提供農民參酌，將蟲害管理之非生產成本降低 20%，減少農產

直接損失，可供農業保險基本資料庫建置之用。

10. 完成總體經濟、災損與氣象等決策系統資料庫更新至 735,421 筆，同時透過以歷史數據分析和文獻探討方式，特別納入超越機率之概念，針對直接災損估計進行精進，以模擬氣象資訊服務應用實際的預期總體經濟效益。

(三) 提升農業行銷能力

1. 建構農產加工整合服務體系，於農委會農業試驗所等設置 10 處農產加值打樣中心，提供農民乾燥、粉碎、碾製、焙炒等初級加工打樣服務；且為串接各區域農產加工服務能量，於南投中創園區成立農產加工整合服務中心，提供農民一站式農產加工諮詢，截至 109 年底提供諮詢服務 3,565 人次、打樣服務 1,371 件。
2. 建立青花菜採後處理模式及栽培耐熱替代品種之產業應用，以降低青花菜損耗率及延長供貨期，增加國內自給率，促進生產端與銷售端之平衡。配合政策推廣取代種植高麗菜，同時輔導推動高麗菜外銷，可有助減緩冬季高麗菜產銷壓力。建立蓮霧黑糖芭比品質規格化與空運關鍵流程，並藉由與具有外銷經驗之外貿業者試銷加拿大、新加坡、荷蘭。
3. 推動銀髮農產食材產業價值鏈，引導業者投入銀髮友善食品研發及產線建置，發展 Eatender 銀髮友善食品標章產品共 66 項，產值已達 3.1 億元，並外銷至日本、香港等地。
4. 完成九族文化村八重櫻花期預測，110 年 1 月 15 日行政院農業委員會與氣象局及九族文化村召開臺版櫻花前線情報記者會，提供國人旅遊之參考，推拓氣象資料在農業領域之運用。

四、未來展望

農委會投入科研資源對應缺工、從農人口老化、生態環境及農產品安全等問題，積極應用科研成果加以改善，新農業科研投入涵蓋生產、生活、生態之三生農業範疇，並與第六次全國農業會議獲致之具體結論相對接，以「整合跨域新能量，創造可預測性之安全生產體系；發展前瞻新科技，邁向具包容性之韌性永續農業」為整體發展願景，期透過我國基礎深厚之農業科技軟硬實力，打造「技術創新、生態永續、價值共享」科技新農業。農業首要之務在穩定國家糧食供給，妥善應對異常氣候變遷、突發疫病蟲害以及市場需求波動，並且透過溯源監測、農法革新及資材優化，確保供給消費者安心安全的農產品；另一方面被期待環境永續層面能實現節約資源、避免農藥肥料化學污染、努

重點產業政策科研績效

力削減溫室氣體排放。我國與美日歐等國家農業科研重點不謀而合，聚焦「氣候韌性」、「環境績效」、「資源循環」、「數位轉型」、「智慧自動」、「高效育種」等相關議題，反映未來農業樣貌發展主流及即將面對的挑戰，另日韓農業科研戰略亦著眼農產素材保健機能，有助國民飲食健康生活品質，衍生農業對社會全體的新貢獻。有鑑於此，農委會在新農業 2.0 架構下將持續深化科研工作，積極展開呼應未來趨勢的研究主題，以「建構高效體系 鏈結國際市場」、「精進安全控管 打造健康福祉」、「強化資源循環 促進永續經營」、「推動跨域整合 發展高值產業」等四大科技施政目標，提升臺灣農業「精準性」(Precision)，讓育種、生產、產量更具規格化，達到可預測性之田間生產；讓投藥、灌溉、施肥等更精確，降低自然資源浪費與環境友善；並強化臺灣農業「韌性」(Resilience)，使動植物更能適應維持穩定及高質量的能力，回應全球永續發展行動與國際接軌，同時兼顧在地化之發展需求。

數位經濟

一、我國發展現況

因應雲端、大數據、超寬頻、物聯網暨數位網路時代的來臨，為了找回經濟發展動能，並帶動臺灣產業轉型加值應用，需要更為前瞻創新之資通訊發展政策方案。「數位國家·創新經濟發展方案(2017-2025年)」(以下簡稱DIGI+方案)以「數位國家、智慧島嶼」為總政策綱領，並以「發展活躍網路社會、推進高值創新經濟、開拓富裕數位國土」為發展願景，秉持卓越國家、創新經濟與智慧治理核心理念，透過打造堅實數位基磐，發展建立民衆有感數位政府，實現保障數位人權之網路社會。另一方面，堅實的數位基磐亦能發展各類跨域創新應用，藉以實現平衡發展之智慧城鄉，從而促進產業導入數位創新，揚升數位經濟價值。

二、科研投入重點概述

DIGI+方案集結包括教育部、經濟部、科技部、國發會、通傳會等部會共同協力推動，其以「數位創新基礎環境」、「數位經濟躍升」、「網路社會數位政府」、「智慧城鄉區域創新」、「培育跨域數位人才」、「研發先進數位科技」、「營造友善法制環境」等7大主軸為推動策略，期以全程九年(2017-2025)時間加速數位國家基礎建設，將臺灣發展成為一個智慧化的島嶼。且因應數位科技的發展趨勢，同時規劃了「前瞻基礎建設之數位建設」、「臺灣AI行動計畫」、「資安產業發展行動計畫」及「臺灣5G行動計畫」等前瞻政策，併入DIGI+方案整合推動發展。

三、科研亮點成果

(一) 數位創新基礎環境

1. 持續推動通訊傳播基礎網路建設：105年Gbps等級網路涵蓋率為20.7%，至109年底已提升達90%(不含偏鄉)；並強化公共場域行動通訊服務品質，持續布建iTaiwan熱點、優化Wi-Fi訊號與頻寬，至109年底已提供全臺逾9,735個iTaiwan熱點，總使用逾4.46億人。
2. 推動數位經濟發展所需創新服務發展環境：因應匯流新環境與通傳產業之發展，制修定通訊傳播相關法律，如「電信管理法」於109年7月正式上路，導入共享、出租等頻率彈性運用機制、放寬電信網路設置與使用等；亦訂定

重點產業政策科研績效

「實驗研發專用電信網路設置使用管理辦法」，加速 5G 垂直場域實驗研發及創新應用發展；並優化投資環境，吸引國際業者投資，如 109 年 Google 於新北市板橋設立臺灣研發基地，在臺灣新聘數百名研發人員，擴大臺灣智慧化人才培育。

3. 完備數位人權基礎環境，全民共享數位匯流服務果實：普及偏鄉寬頻接取環境，至 109 年全國已有 85 個偏遠鄉鎮寬頻速率達 1Gbps、764 個偏遠村里寬頻速率達 100Mbps；提升原鄉及離島共 403 個衛生所(室)及巡迴醫療點網路頻寬，汰換老舊設備，將醫療影像傳輸速度由 30 秒縮短至 5 秒；核定臺東縣、澎湖縣、連江縣等 5 處試辦專科遠距醫療服務，已於 109 年底完成建置，精進原鄉及離島醫療照護品質。
4. 完備資通安全管理等相關法規環境：因應實務運作，強化資通安全防護，於 108 年 8 月 26 日修正資通安全責任等級分級辦法部分條文；109 年完成領域資安聯防監控平台建置，與國家層級資安聯防監控中心完成聯通測試；並召開「109 年國家資安資訊分享與分析中心 (N-ISAC) 年會」，透過跨域合作與協同防禦，於各層面強化資安防護。

(二) 數位經濟躍升

1. 數位文創：「國家文化記憶庫」入口網站已於 109 年 10 月 17 日正式上線，逾 270 萬筆原生文化素材供利用；並推動 4K 超高畫質內容與創新應用，藉由大數據等數位技術產製多元類型超高畫質節目，如做工的人、噬罪者、我的婆婆怎麼那麼可愛等，於國際媒體平台上架；輔導創新影音內容應用新媒體平台，開發新興行銷及商業模式，107 至 109 年共補助 386 件案件，總補助金額達新臺幣 7.6 億元，帶動業者相對投入達新臺幣 18.6 億元，帶動民間投資效益約為政府投入之 2.4 倍。
2. 資料經濟：109 年運用數據競賽、黑客松等機制，引導業者開放私有數據，促進跨域資料流通應用，發展數據創新服務生態系，共促成 9 大領域 15 家企業參與 (PChome, KKDay...等)，帶動共 1.4 億筆商業資料流通，引動業者數據服務研發投資新臺幣 23.25 億元；建置專為 AI 打造的國造「臺灣杉二號」超級電腦，並以臺灣 AI 雲 (TWCC) 供學界及產業界運用，如 IoT 領域業者減少 AI 訓練 90% 之時間成本；醫療影像處理時間縮短 83%；智能安控業者之監控影像精準度由傳統 83% 誤報率降為 0.82% 等。
3. 數位商務：促進電商國際合作，分別於 108 年及 109 年與馬來西亞官方機構

MDEC 合辦「臺馬聯合網購節」，促成共 4,800 個品牌上架及 23 萬項商品跨境銷售，累計帶動跨境交易額達新臺幣 2,583 萬元；自 106 年起陸續辦理 6 場國際電商洽商團，含馬來西亞、泰國、印尼、日本等國，累計帶領 236 家臺灣電商與當地業者媒合 520 家次，促成跨國合作 18 案，更推動國際電商聯合行銷活動，帶動跨境交易額達新臺幣 3 億 3,106 萬元。

4. 金融科技：推動行動支付普及應用，如便利商店、停車場、超市等高頻次民生消費場域，行動支付普及率自 106 年 39.7% 提升至 109 年 67.5%，並推動 89 項應用場域方案，促進民間投資新臺幣 11.56 億元，107 至 109 年累計協助 16.7 萬個支付地點導入行動支付，帶動 1.73 億人次使用，交易金額達新臺幣 563.78 億元；為促進非現金支付普及，109 年修正發布「電子支付機構專用存款帳戶管理辦法」，增加電子支付機構及專用存款帳戶銀行作業彈性，並確保支付款項安全。
5. 創業環境：持續推動優化創業環境，如天使投資人租稅優惠、協助新創釐清法規適用疑義等措施，至 109 年已核定 103 家新創事業，包括資訊、光電、綠能材料、遠距醫療等領域；至 109 年「創業天使投資方案」共投資 129 家企業，帶動投資逾新臺幣 48.59 億元；林口新創園於 109 年 10 月開幕，至 109 年 12 月吸引 153 家國內外新創事業、加速器等業者進駐 (如臺灣微軟、亞馬遜 AWS 聯合創新中心等) 進駐。

(三) 網路社會數位政府

1. 強化各級機關數位治理體制與職能：強化資訊人力技能及職能等相關課程，厚植政府機關數位治理底蘊，如 109 年完成數位培力訓練逾 3,400 人時。
2. 建構需求導向之一站式智慧雲端政府服務：建構多項一站式生活服務，如 121 項公司登記事項全面線上申辦、加速就業金卡線上申請、不動產移轉服務、數位福利服務、數位服務個人化 (MyData) 創新服務等，至 109 年底 MyData 平台已提供 100 項資料集下載、57 項臨櫃核驗服務及 144 項線上服務。109 年 9 月政府服務入口網「我的 E 政府」改版上線，以人生事件方式呈現，更易找尋所需之政府服務，至 109 年底已集中列示超過 4,500 項線上申辦及臨櫃服務。
3. 建立政府與民間合作機制積極開放政府資料：持續開放民間所關心之資料，如口罩庫存、實價登錄、空氣品質等，至 109 年止各部會及地方政府開放資料已逾 48,400 資料集；並提升政府資料品質，如金標章資料集比例，自

重點產業政策科研績效

106年3%提升至109年80%；106年至109年推動民間建立3個產業資料平台，累計帶動694個企業、區域特色及跨國資料應用，促成投資10.4億元與營收達23.7億元。

4. 縮短數位落差，提升所有國民之公平數位發展機會：普及國民寬頻上網環境，以提供公平數位發展機會，如打造公共圖書館作為社區公共資訊站、擴大數位機會中心服務、擴大數位機會中心服務、普及中小企業數位寬頻應用等，至109年新住民數位機會據點使用及行動設備借用人次累計12萬5,628人次；並輔導52個數位寬頻應用街區，帶動中小企業家數1,455家；行動支付導入663家；智慧互動應用服務使用近1,795萬次，促進街區營業額高達11.2億元。
5. 保障城鄉與社會階層平等之數位發展機會：推動普及偏鄉與離島數位建設；促進偏鄉、離島、中小企業與微型企業數位應用發展；促進偏鄉學童參與多元學習；製播與近用多元影音內容；保障社會弱勢匯流服務近用等措施，如109年達成我國有線電視系統100%數位化；推動在地特色產品數位行銷，至109年共751項；並完成15種智慧媒體終端相關之無障礙標準等。
6. 深化公共政策多元溝通、網實整合及全民協作機制：擴大公共政策參與平台應用，至109年底已有審計部及21縣市申請導入；提升公共政策網路參與平台滿意度，109年參與平台整體滿意度為87.7%；透過「提點子」、「眾開講—法令草案預告」、「來監督」、「參與式預算」等方式落實政府開放透明，如「來監督」開放民衆關心重大計畫執行概況，至109年底開放執行中計畫1,368項及已完成計畫2,338項之預算達成率及進度。
7. 開拓數位政府國際交流的合作關係：109年5月29日以線上研討會形式，對國際資訊長協會（IAC）會員及國際友人共80餘位學者專家分享，讓世界看見臺灣防禦新冠肺炎成果。
8. 落實資通安全管理法：推動落實資通安全管理法、建構國家資安聯防體系等，如六都資安區域聯防中心建置完成，至109年底止，累計已分享211則情資，提高鄰近縣市、東部及離外島等區資安主動防護能量。

(四) 智慧城鄉區域創新

1. 結合政府及民間資源，推動智慧城鄉區域聯合治理與建設：107-109年共計輔導294家業者（含70家新創公司），投入22縣市場域實證，淬鍊223項智慧服務應用方案，如：AI空污監測、智慧停車等智慧服務，服務854萬人，

引動衍生商機達 461 億；另將無人機農噴、交通等生活應用解決方案輸出國際（印馬菲汶日韓等），促成產業轉型升級，爭取 1.5 億以上海外訂單；透過人工智慧、物聯網、雲端運算等科技，帶動地方數位治理、產業服務模式及民衆生活型態轉型，如輔導 10 個縣市運用地磁感應或車牌辨識系統，串聯超過 4 萬個智慧停車格，降低民衆 5-8 分鐘找車位時間，提升車位輪轉率 6%，提升收費員開單效率 49%；並持續維運「智慧城鄉溝通平台」做為跨部會、中央及地方溝通協調管道。

2. 運用智慧聯網科技，建構國民優質生活空間：結合 7 個部會、16 個政府 / 法人單位，於民衆關心之環境及災害議題上建設物聯網，包含空氣品質感測、地震防救災及水資源等面向，如空污感測，至 109 年環保署已完成布建超過 1 萬點感測器，並利用產創平台促進空品感測器及系統國產化，推動 5 項國產空品感測器；地震方面，中央氣象局擴建東部及南部地震海嘯海底電纜觀測系統，完成海陸纜接續、海纜近岸噴埋、620 公里海纜鋪設犁埋及 6 座即時地震海嘯觀測站設置之作業、海底觀測設備資料完整率約為 99.84%，於 12 月 31 日正式啟用；消防署完成個人化防災綜整資訊網站—「防災有 Bear 而來」系統開發，並於 109 年 6 月 23 日開放使用。

(五) 培育跨域數位人才

1. 建設中小學智慧學習環境：因應雲端及智慧化學習，改善校園網路建設，提升教學網路資源便利環境，如 109 年公立中小學教室無線網路覆蓋率已達 100%、更新普通教室資訊設備達 54,493 間，提供師生穩定的資訊整合應用環境，導入互動及創新教學應用。
2. 扎根國民教育發掘潛力菁英：普及中等以下學校新興科技之認知，於國中小成立自造教育及科技中心 100 所，高中職建置 10 所區域推廣中心，並遴選 45 所促進學校輔助區域推廣中心；同時協助現職資訊教師進修及研習，以增進教學專業知能；並提供運算思維教學活動與比賽，培養學生運算思維能力；持續推動大學程式設計先修 (APCS) 檢測機制，除大學招聯會自 107 學年度先由資訊領域學系納入外，技專校院招生策略委員會於 110 學年度亦將 APCS 檢測納入四技申請入學管道。
3. 擴大大學培育跨域數位人才：推動 5G 人才培育，協助大學推展 5G 實作課程，補助成立 4 個跨校教學聯盟中心 (含示範教學實驗室)，並補助交大、中山、臺大 3 校建置 5G 校園實驗網示範場域；而「跨域數位人才加速躍升計畫」

重點產業政策科研績效

首創學研產共育人才機制，串聯國內 85 所大學，19 家法人團體與 28 家企業單位等參與，至 109 年已有 1,640 名完成結訓，解決產業人才需求缺口，更獲全球最大人才發展協會 (ATD) 之 107 年人才發展創新大獎及世界資訊科技暨服務業聯盟 WITSA 之 107 年公共服務獎；另建置跨域數位網路學院，發展數位經濟課程累計 217 門，平台累計 26,974 人使用。

4. 支援數位經濟跨域人才職能養成：依產業數位化需求，結合法人、民間培訓機構能量，規劃數位經濟發展相關培訓課程，106 年至 109 年已培訓數位人才 13,885 人次，支援數位經濟產業創新發展。

(六) 研發先進數位科技

1. 智慧應用科技：推動智慧創新一代的應用，包括大數據、人工智慧、金融科技、AR/VR，如與國際知名專家共同發表當前世界最快、最準的物件偵測技術 YOLOv4，並與業者合作開發「智慧影像車流分析」，促使車輛平均停等次數減少 30%，行車時間減少 3 分鐘；與成大醫院合作，開發胸部 X 光肺炎 AI 自動檢測系統，將 COVID-19 臨床檢疫時間由 2.5 小時縮短至 30 分鐘內，提升檢疫能量；結合影像科技、穿戴式裝置、AR/VR/MR 等技術，累計協助逾 15 家業者提升娛樂、購物、健身等領域研發能量及商模實證，完成逾 16 項創新服務示範場域驗證用。
2. 5G 寬頻暨智慧物聯前瞻技術：發展 5G 智慧物聯之自主技術系統與創新應用服務，帶動國際合作，如建立自主 5G 專網系統，整合 5G 小基站系統、虛擬化輕核網、邊緣運算、5G 資安等系統技術，拓展國際 5G 專網商機，並以創新應用促成 5G 網路產業化，迄 109 年已技轉廠商達 20 家以上，技術暨專利移轉總收入達 1.3 億元以上，帶動國內外廠商投資 40 億元以上。
3. 無人載具：推動無人載具創新技術研發、創新應用系統平台研發及航遙監測圖資獲取技術，如由國內學術界與車輛製造 / 車輛零組件業者共同合作，研發適合臺灣道路駕駛環境與在地產業需求之關鍵核心技術，在路徑預測的研究成果，準確度優於史丹福大學李飛飛教授等國際知名研究團隊，並於 109 年 10 月舉辦之多媒體領域頂尖國際會議 ACM International Conference on Multimedia 發表；亦參加電腦視覺領域頂尖國際會議 ECCV 舉辦之 GigaVision 2020 場景物件辨識挑戰賽，於全球近 300 個參賽隊伍中，獲第三名佳績。
4. 資通安全前瞻科技：研發產業應用導向之前瞻資安技術，並強化雲端服務等

新應用之資安防禦能量。如研發資安關鍵技術，促成產學合作計畫 98 件，產學合作金額達 111,821 千元；技術移轉 18 件；計畫產出專利達 8 件；培育碩博士生 256 人。

5. 前瞻半導體製程與晶片系統研發：針對前瞻元件系統整合研究、晶片設計環境的建置，相關研究成果發表於頂尖期刊如 Nature Materials 或重要國際會議論文 VLSI、ISSCC 累積 25 篇；累積衍生 137 件產學合作計畫案，成立 5 家新創公司，培育約 1,600 位碩博士高階人才，因應未來人工智慧人才需求；並建構北中南物聯網智造基地，籌組 150 家智造服務團，累計超過 300 件潛力 IoT 案件追蹤履歷，打造超過 20 件 IoT 可量產雛型案例。
6. 文化科技與內容創新應用：打造文化內容科技應用創新生態系，發展文資科技創新應用，開發 3D 高解析算圖平台服務及加值技術，如亞洲首座架接數位模型庫之算圖平台，GPU 雲端算圖農場成功架接文化部「臺灣數位模型庫」，整合研製技術領先國際，至 109 年 12 月止，已收納 55 處古蹟點雲、566 項數位模型；輔導產學團隊運用國網中心雲端算圖農場，產製 6 部 3D 科普動畫影片，內容涵括原住民科學、生醫等層面。
7. 自研自製高階儀器設備和系統與服務平台：研發先進封裝製程設備暨關鍵元組件，如自研自製原子層蝕刻系統進行關鍵蝕刻製程，將 AlGaN 層由 25 奈米精準蝕刻至 2 奈米，量測結果顯示以本原子層蝕刻技術製作之高功率元件，在 gate voltage > 0V 時並可量測到 drain current 及各項基本電性，可驗證為常關型元件，藉由該自主研發 ALE 設備開發出 5nm 後段閘極環繞互補式電晶體，未來可應用在智慧物聯網產業，相關成果已在 IEDM 2020 發表。
8. 園區智慧機器人創新自造基地：由中科與南科建立，供智慧機器人創新應用開發人才自己動手做的工作場域，截至 109 年底，共吸引團隊開發機器人相關應用計畫 162 案，吸引或輔導團隊進駐使用設備自造計畫 2,414 組，產出關鍵技術及產品 154 件，協助成立機器人相關新創公司或進駐育成中心與加速器 189 家，培育智慧機器人與自動化產業人才 49,481 人次，創造就業機會 2,478 人。

(七) 營造友善法制環境：

本主軸為 DIGI+ 方案配套措施，處理各行動計畫推動中所遇法規障礙，且因應數位經濟商業模式多元化，傳統法規管制架構面臨挑戰，國發會透過「新創法規調

重點產業政策科研績效

適平台」，強化跨部會協調，自 106 年 10 月至 109 年 11 月，共完成 696 項鬆綁成果，包含賦予企業經營彈性、協助新創調適法規與籌資、簡政便民等議題；並成立「個人資料保護專案辦公室」，於 107 年向歐盟申請 GDPR 適足性認定，臺歐雙方迄今已召開 4 場諮商會議進行討論，後續將配合歐方時程持續進行諮商溝通，以期取得適足性認定並兼顧國內產業需求，同時也重新檢視個資法函釋並陸續發布個資法新函釋，整合協調各部會落實執行個資法之一致性。

四、未來展望

DIGI+ 方案推動四年來，在各界努力下，臺灣已連續 2 年與德國、美國、瑞士並列為世界 4 大超級創新國，109 年世界數位競爭力第 11 名，已完成階段預定之推動任務。後疫情時代來臨，隨著 5G、AI 等數位科技應用普及，為掌握先機，110 年起，因應未來「智慧國家」發展願景，將升級更名為「智慧國家方案 (2021-2025 年)」，聚焦於基盤、創新、治理、包容四大發展面向規劃執行策略，並納入臺灣資安卓越深耕、Beyond 5G 衛星通訊、Å 世代半導體、雲世代產業數位轉型及先進網路建設等前瞻數位科技，未來將站在原先 DIGI+、5+2 產業創新基礎上，以「2030 實現創新、包容、永續的智慧國家」為願景，加速六大核心戰略產業發展。

循環經濟

一、我國發展現況

我國在現行經濟體系下，產業所面臨的問題與需求，從生產、消費、回收、再利用等面向加以探討，可分成以下幾類：

- (一) 高端 / 高值技術自主程度不足：科技研發為產業轉型與技術升級之關鍵，惟目前面臨尖端 / 高值材料技術命脈受制於人、高值材料仰賴進口、人才磁吸效應、技術 / 商品成本偏高、循環設計量能有待提升等問題。
- (二) 產業面臨世界級競爭：近年來國際間永續發展意識提升，產業發展過程即面臨技術性能競爭、國際市場進入限制、領導廠商新商模及綠色供應鏈要求、國內空污總量管制、環評程序與承諾等壓力，造成產業投資動能趨緩、轉型困難。
- (三) 能資源利用效率待提升：我國對原物料依賴程度偏高，亦面臨電力與水資源可能的缺口、線性經濟造成資源浪費及忽略外部成本、減少能資源耗用之規劃不足、缺少能資源驗證媒合平台等情事，亟待導入循環經濟思維，能資源整合、提升資源利用效率、促進產業共生。
- (四) 經濟發展與環保衝突：線性經濟造成廢棄物大量產生，雖有相關的廢棄物資源化管理等規劃與政策推動，但仍有許多物料循環體系需要建立或強化，亦需要發展創新商業模式與創造附加價值；此外，國人對廢資源再利用的信心待提升、市場缺乏銷售管道及媒合交易平台，導致再生材料無法被廣泛應用，降低市場價值甚至再被棄置等。

為解決上述產業轉型所面臨的問題與需求，政府擘劃「循環經濟推動方案」，由經濟部統籌。方案自 107 年 12 月獲院核定通過，針對國內重要關聯產業如金屬、石化等，推動「循環產業化」及「產業循環化」兩大主軸 (如圖 3-6)，目標以高雄為循環經濟圈示範場域，打造為新材料循環重鎮，再擴散至全國，形塑全民共識，加速促進資源有效利用與創造資源最大價值，建構優質的生活環境，健全循環經濟產業發展環境，創造未來經濟成長動能。

重點產業政策科研績效



圖 3-6 循環經濟推動方案整體規劃

二、科研投入重點概述

「循環經濟推動方案」主要由經濟部、環保署執行，並由科技部、教育部、內政部、農委會、工程會、高雄市政府等協助推動。配合循環經濟方案之推動，科研投入經費主要來自於科技預算、科發基金、公務預算或其他基金等年度預算編列，依循方案兩大主軸及四大策略，透過三個層面（創新研發、產業鏈結與推廣、技術及制度整合）加以推動。其中 109 年度科技預算計有 10 件重點計畫依本方案規劃時程提案，另有 4 件非方案核定但與循環經濟相關之重點計畫提案，共計 14 件計畫經審查通過後執行，其推動層面、重點及應用領域說明如下：

(一) 創新研發

- 重點：**以開發循環創新材料、資源循環創新利用技術及易循環產品創新設計，來加強發展我國能資源及廢棄物的多元化利用及循環解決方案，由產學研共同針對廢棄物再生之高值材料、循環製程所需的關鍵材料與技術、可再生材料高質化技術與製程之開發及高值產品的綠色製程進行研發。另一方面，推動跨部會 / 法人 / 學界 / 國營事業，建立國家級合作平台，設置選題機制與策略，以技術含量高、產業價值高、關鍵材料易斷鏈等產業關鍵材料為優先項目，集合國內頂尖大學師資與海外專家推動基礎研發與人才培育，以跨系統 (部會 / 法人 / 學界 / 國營事業) / 跨領域頂尖研發機構，啟動國內與國際企業研發能量網路串連。
- 領域：**包括「再生水資源創新膜材及系統開發與驗證」、「綠色循環與二氧化碳新碳源創新材料」、「產業創新新材料開發」、「產業循環經濟創新領導」、「循環設計新材料 (Redesign)」、「紡織產業科技發展」、「循環

材料高值化」等項目。

(二) 產業鏈結與推廣

1. 重點：以綠色智能創新技術，結合高效優化製程，降低能耗（節能）、減少物料浪費之綠色製程（高轉化率），推動研發聯盟連結通路，消費產品再設計、再生物料高值化、普及化，實現開拓高值可循環產品商品化出海口，補足研發工作之不足。
2. 領域：包括「通路與出海口之開拓—落實創新循環新材料技術應用暨產業推廣」、「材料與化工創新產業發展」等項目。

(三) 技術及制度整合

1. 重點：以強化回收循環體系、建立再生物料或再利用產品之監督機制並完備法規制度、建立能資源整合標竿案例（如養豬場沼氣再利用發電）等措施為主，促進能資源整合與產業共生。
2. 領域：包括「深度減碳邁向永續社會」、「製造業能資源循環低排放技術暨產業共生推動」、「沼氣發電設備產業鏈推動」、「工業減碳領航」、「循環經濟創新平台」等項目。

整體而言，針對我國循環經濟科技研發之推動重點，其措施內容將依國內外技術發展趨勢及產業特性需求等情事，定期審視調整更新之，促進我國產、官、學、研在共同關注的重點領域開展合作。

三、科研亮點成果

透過前述科技研發經費之投入，以循環產業化及產業循環化為主軸，於截至 109 年度產出以下亮點成果：

(一) 循環產業化：建構新材料創新研發體系與出海口

1. 建立國家級創新材料研發基地
 - (1) 以中油高煉廠跨域整合產學研合作能量，以技術含量高、產業價值高、產業斷鏈等材料為優先項目，強化我國戰略物資 / 關鍵材料供應能力，作為產業發展基礎。
 - (2) 目前已針對有機 / 無機 / 生質 / 半導體等領域建立推動架構與確認召集人，並推動跨領域整合研發，如圖 3-7。

重點產業政策科研績效



圖 3-7 國家級創新材料研發基地整合示意圖

2. 建立百噸級具國際成本優勢之水循環驗證示範場域

成功開發國產自主化創新水資源關鍵膜材 (NF) 及低成本水處理技術，透過模場之長期場域驗證，驗證開發技術之整合成效，最終建立完整水處理產業鏈，補足高階濾膜材料及高功能性模組製造產業鏈缺口，提升產業競爭力。另推動桃園北區水資源回收中心二期擴廠，使用「MBR 高效污水處理」與工研院「BioNET[®] 生物處理」等國產化技術，每日污水處理量提升至 10 萬噸，使水質淨化升級並加速改善河川品質，如圖 3-8。

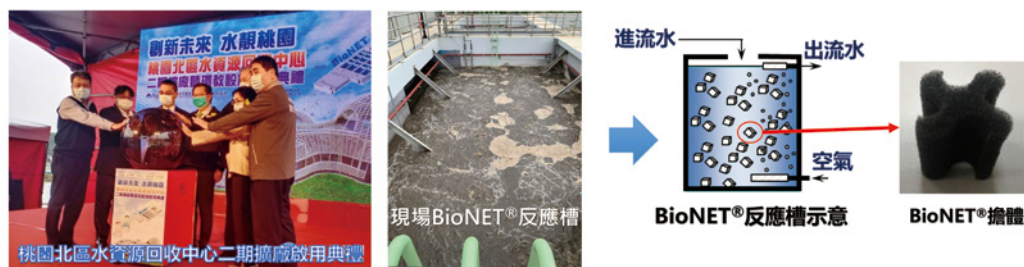


圖 3-8 全國產化技術之水資源回收中心與技術示意圖

3. 建立自主循環應用化學材料及推動噸級試量產場域實證

運用複合吸附劑結合製程優化，於發電廠進行二氧化碳捕獲場域驗證，已運轉超過 5,000 小時，達成二氧化碳減排，如圖 3-9；另開發二氧化碳新應用技術，成功開發循環應用化學材料（環碳酸酯、聚碳酸酯多元醇），並於台塑仁武廠完成 1 項噸級二氧化碳捕獲場域實證技術推動。



圖 3-9 台中電廠減碳技術園區 - CO₂ 捕獲驗證場域

4. 開發高分子智能創新技術供 5+2 創新產業應用及量產。

- (1) 推動籌組 9 項產業循環再利用研發聯盟，建置 10 項綠色高分子智能高效加工製程技術，支援產業循環再利用研發聯盟技術應用，連結成功鏈結國際市場通路。
- (2) 辦理 4 場次產品推廣 / 交流媒合活動，分析 2 項我國拓展國際循環經濟通路之利基市場研究，完成 3 案投資障礙排除。
- (3) 試量產研發計畫共推動 9 案 13 家次，可促進投資約 5 億元、增加產值達 30 億元。

重點產業政策科研績效

5. 開發工業循環創新技術及應用

- (1) 開發印刷電路板產業用回收樹脂，經業者驗證可當作銅箔基板緩衝墊用的黏著劑。
- (2) 建立 100% 回收鋁應用在車載結構模組，並符合 CNS 隨機震動標準。
- (3) 建置國內第一條高強度鋁合金板材溫成形製程示範產線；另開發省能耗 30% 及減少二次加工廢料的異質鋁合金 3D 曲面結構銲接技術。

(二) 產業循環化：推動能資源整合與循環產業共生聚落

1. 建立跨域循環合作機制

輔導工業區內廠商之廢熱、廢能及廢棄資源循環利用，例如臨海工業區中鋼之蒸汽整合回收，提供給周邊工廠如李長榮化工等 14 家公司；109 年總體累計鏈結量達每年 483 萬公噸，減少鍋爐使用數量計 179 座，可減少二氧化碳排放量計約 108.3 萬公噸，如圖 3-10。

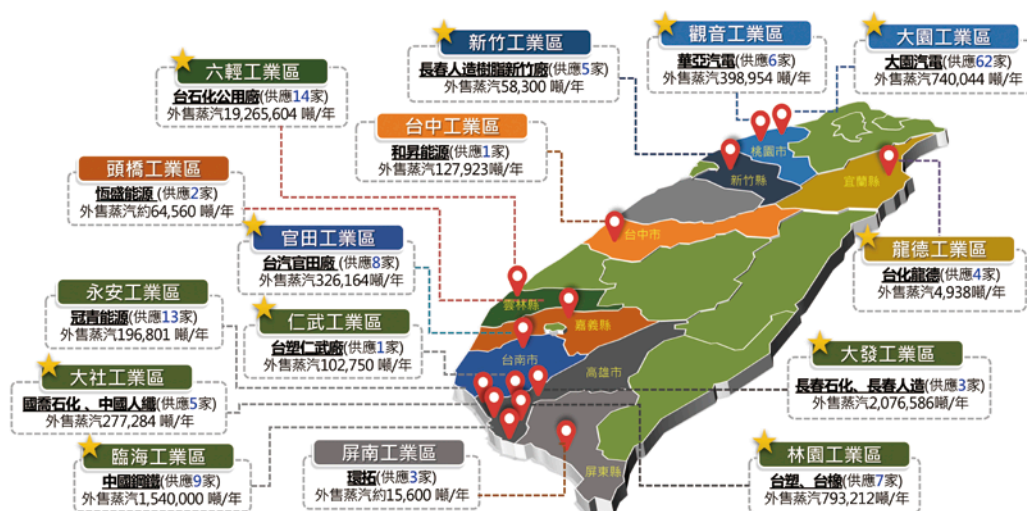


圖 3-10 目前工業區能資源整合情形

2. 持續精進綠色工廠審查機制

辦理 26 件工廠之申請與現場評核作業，已核發 79 張綠色工廠標章與 123 張清潔生產合格證書，計溫室氣體排放量每年可減少約 24.3 萬公噸 CO₂e，事業廢棄物每年減少 2,472 公噸，營運成本每年約可減少逾 9.6 億元。

3. 推動生質燃料應用，促進廢棄物能源回收

推動可燃性事業廢棄物燃料化，將廢塑膠、有機污泥、膠片等可燃性廢棄物，轉化為固體回收燃料 (Solid Recovered Fuel, SRF) 提供鍋爐使用，朝能源利用發展，如圖 3-11。目前已辦理 28 場次供需媒合訪視，5 場次媒合會議，促成實質鏈結或洽談 5 案，計溫室氣體排放量每年可減少 6.43 萬公噸 CO₂e/年。

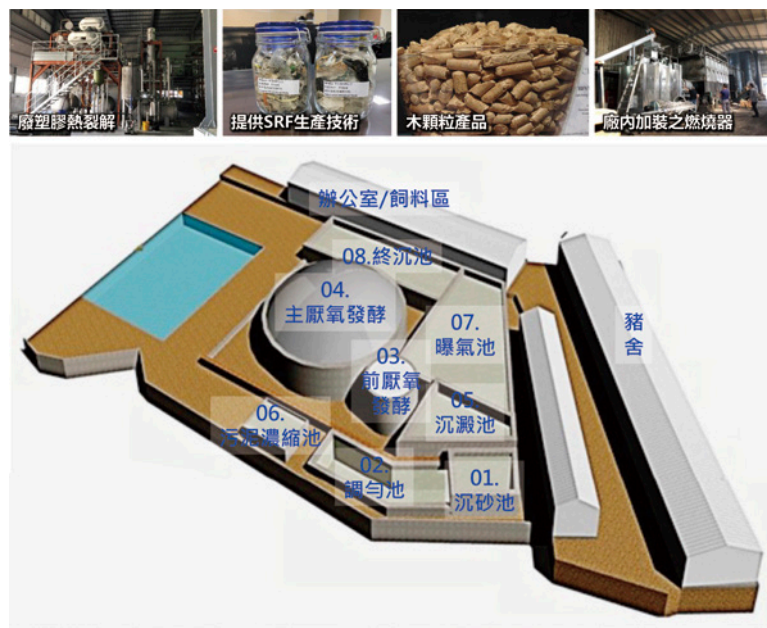


圖 3-11 輔導廠商投入生質能產業之項目與示意圖

重點產業政策科研績效

4. 強化回收循環體系

- (1) 依廢清法授權辦理工業廢棄物再利用業務，包括：掌握資源再生產業資源及健全法令制度，並透過再利用運作之審查管理、查核管理等措施，維持再利用秩序，如圖 3-12。
- (2) 同步拓展再利用管道，推廣產業資源再利用，進而強化回收循環體系。
- (3) 有效提升工業廢棄物再利用率（至 109 年已達 81.16%）及資源再生產業產值（達 741 億元）。



圖 3-12 資源再生產業之推動及審查管理架構

5. 加強產業污染防治及減廢輔導與推廣

- (1) 完成 166 家環保體質改善輔導，可協助工廠降低環保風險、促成環保投資改善，總經濟效益達 2.8 億元。
- (2) 完成 170 座（83 家）工業鍋爐改善輔導，辦理 300 座工業鍋爐補助，促使產業界加速推動工業鍋爐改用清潔燃料。
- (3) 減少空氣污染物排放量，其中粒狀物 (TSP) 每年 364 公噸、硫氧化物 (SO_x) 每年 3,924 公噸、氮氧化物 (NO_x) 每年 1,752 公噸。

6. 建立民衆對大宗無機廢棄物（如轉爐石、氧化碓、還原碓等）資源化之信心

從產源（工廠）到再利用機構進行資源化後，再送至使用地點，結合 GPS 定位、區塊鏈（不可抹除紀錄的機制）等技術，建立循環物料驗證管理系統與制度，提供良好社會溝通機制與資訊透明度，如圖 3-13。



圖 3-13 循環物料驗證管理系統示意圖與示範情形

重點產業政策科研績效

四、未來展望

為因應我國未來面對極端氣候、能資源短缺、科技創新加速、產業升級與轉型等趨勢與挑戰，透過科技研發資源投入於循環經濟推動，國內將建構完善的新材料創新研發體系與出海口，支援產業升級轉型所需的技術能量，並將研發成果落地，實現循環產業化以創造更大的經濟價值；另也持續推動能資源整合與循環產業共生聚落，建立健全資源循環體系，達成產業循環化的永續轉型。

此外，現階段推動循環經濟時，常面臨許多法規、經濟、市場等面向之考驗與挑戰，未來期能結合跨部會、跨中央地方以及政府民間公私協作等力量共同解決，以制度為本，發展技術與市場兼具之經濟模式，持續為我國循環經濟灌注更多的源源不絕的動力，讓臺灣成為全球發展循環經濟的典範，也讓循環經濟可以協助達成我國淨零碳排之規劃，如圖 3-14。



圖 3-14 循環經濟之推動願景

109年度中央政府科技研發績效彙編

科研重要議題與亮點計畫



創新領航

產業智慧化 內政部

自動駕駛決策控制關鍵系統技術綱要計畫 (2/4) — 自駕車用高精地圖關鍵技術研發

隨著無人載具的發展，如何建構一個兼具品質與通用性的運行環境及統一圖資規範，是政府亟待解決的課題。其中，高精地圖的靜態地圖層更是當前輔助無人載具發展的重點技術之一，內政部執行推動「自駕車用高精地圖關鍵技術研發」計畫，透過自主發展的國際通用標準與自動化生產技術，精準建置靜態駕駛環境，提供豐富的道路語義資訊以約束與控制車輛行為。目前已有彰化彰濱、臺北信義路、臺南南科、臺南沙崙外圍、桃園青埔及臺中水湳等 6 處沙盒路段參考本計畫發布之高精地圖標準進行建置，並已陸續提供自駕實證單位使用。

建置適用我國之圖資格式與產業標準

雖然目前各國在無人載具已有許多標準與規範，但既有的國際圖資格式對於亞洲的交通文化卻未必能一體適用，且其高昂授權費用亦不利我國場域實證快速推展，為能有效促進我國無人載具產業之發展，建置一套我國適用之圖資格式與標準指引，有其必要性。

因此，本計畫基於動態地圖 (Local Dynamic Map, LDM) 的概念提出完整的高精地圖使用情境，研擬「高精地圖製圖作業指引」、「高精地圖檢核及驗證指引」與「高精地圖圖資內容及格式標準」，並通過臺灣資通產業標準協會 (TAICS) 審查，發布成為我國產業共識之標準。相關標準規範已流通轉化提供「無人載具高精地圖實證運用計畫」，打造我國無人載具創新實證場域之產製規範，截至 109 年底，已有 6 處沙盒路段依上開標準產製高精地圖，並提供自駕實證單位使用，預計 110 年底可完成 120 公里臺灣高精地圖，期望後續可快速擴散至自駕車市場運用。

運用高精地圖提升自動駕駛精度

經實際上路實證，利用已建置之高精地圖提供有效空間定位感知輔助資訊，運用於即時導航解算，使自駕車能正確地運行於規劃路徑，下圖為定位定向系統加入及未加入高精地圖輔助與參考軌跡之比較，成果顯示加入本計畫提出之高精地圖輔助機制後，定位成果更接近參考軌跡，自駕車定位精度達到次公尺級（50 公分 ~ 1 公尺），相較於未

使用高精地圖演算法，整體精度提升 61.2%，顯示使用向量式高精地圖作為參考資訊可在都市地區提供更好的車輛導航效果，讓先進駕駛輔助系統更加穩健（如圖 4-1）。

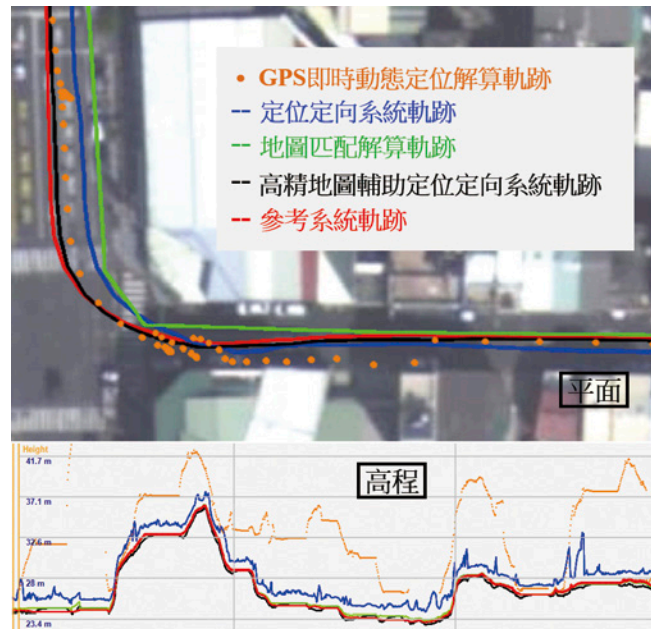


圖 4-1 高精地圖與定位定向系統整合定位成果（臺南市區）

研擬適用亞洲的高精地圖產業之營運模式

高精地圖是當前輔助無人載具發展的重點技術之一，隨著自駕車 L4 及 L5 等級發展，高精地圖由原先的選配提升為標配，但建置成本亦隨其精度與內容需求而增加。故本計畫期望藉由發布產業標準、標準化的採集與生產程序、與國際團隊合作共同開發人工智慧自動化高精地圖生產技術、自動化高精地圖格式轉換技術、自動化的高精地圖檢核工具、多元採集方式、資料共享等模式以降低生產曲線（如圖 4-2 所示）並兼顧資料品質，並據此規劃臺灣高精地圖產業策略。此外，更進一步邀請自駕車營運團隊（如台灣智慧駕駛股份有限公司、鼎漢國際工程顧問股份有限公司、勤崑國際科技股份有限公司、工業技術研究院）、國內圖資與測繪業者（如詮華國土測繪有限公司、台灣世曦工程顧問股份有限公司、經緯航太科技股份有限公司、自強工程顧問有限公司、中興測量有限公司）、國外圖資營運業者及技術團隊（如 ZATiTECH、國際航業株式會社、ZENRIN、DMP、Here、TomTom）等，研擬適用臺灣與東南亞情境的高精地圖產業之營運模式。

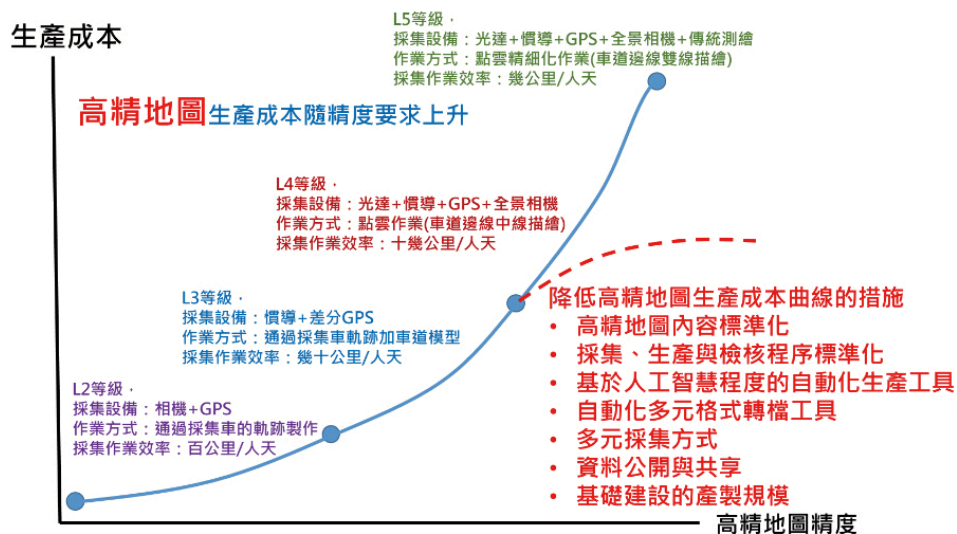


圖 4-2 高精地圖生產成本曲線及營運模式

未來透過公私協力，推動圖資技術服務營運，打造高精地圖供應平台、即時更新機制、供應機制、基於高精地圖的適地性服務等商業模式基礎所需之各項技術支撐並整合產業鏈，提高國內測繪製圖產業鏈結自駕車輛產值，期望共同孕育催生臺灣高精地圖及自駕車產業與提升國際市場競爭力。

創新領航

產業智慧化

農委會

智慧菇蕈栽培

臺灣菇類產值年逾 130 億元，占整體蔬菜產值逾 18%，是重要農業品項之一。然而大部分的菇農僅在「栽培」階段使用溫溼度控制裝置如灑水器、空調等，而在菌種管理、栽培過程的數據監控及參數回饋、採收等勞力密集的工作仍仰賴人力。近年來臺灣面臨人口老化、能源使用效率低等問題，導致產能下降、出口價格偏高而喪失國際競爭力，面臨產業轉型壓力，亟需提升自動化系統與智慧化管理技術。為解決我國菇類產業面臨的問題與提升產業動能，行政院農委會推動智慧農業「菇類領航產業」計畫，將自動化、資通訊技術、物聯網與產線設計及機械製造等技術整合導入菇類生產作業，促使臺灣菇類產業升級，推估產能增加 30%，並降低 30% 以上成本及節省 60% 勞力，成為臺灣智慧農業的新典範。

農業人力高齡化，產業轉型勢在必行

菇類栽培可分為段木、木屑、堆肥等多元方式，而木屑栽培因容器不同又分為太空包與塑膠瓶栽培，目前生產已普遍使用的是太空包袋栽技術。傳統菇類栽培過程為半自動化，除了利用壓包機，其餘如套袋、接菌、運送採收等仍以人工方式操作。然而產業長期缺工、人力成本過高，導致出口價格提升，喪失國際競爭力，僅占外銷年產值的 1%，阻礙菇類產業發展。因此，如何引領菇類產業轉型，降低成本與勞力，善用智慧產銷與數位服務，並整合菇類環控設施技術，藉以整廠輸出的方式，提升智慧農業設備的發展，成為重要的課題。

由自動化到智慧化，打造新興蕈菇產業

在設備國產化方面，由農委會農業試驗所與國立虎尾科技大學團隊共同開發，以翔元自動化機械公司袋式自動化製包設備為基礎，設計具備整合套袋、充填、壓實、打洞、束環、翻袋、上籃等操作之全自動化製包生產系統，如圖 4-3 所示，完成國內首套國產化且已上線生產之最新設備，每分鐘可生產 26-30 包，並可隨客戶需求可調整至每分鐘 30 包以上，相較傳統製包模式可節省人力 3-4 人，大幅提升生產效率。另配合液態菌種研發，將培養時間從 25-50 天大幅縮短為 6-12 天，高效率且穩定的生產品質，獲得菇農與業者的一致好評。

科研重要議題與亮點計畫

在示範場域方面，蕈優生物科技股份有限公司導入科技環控設備，以隔絕環境污染源，並可掌握環控栽培庫之環境參數感測數據資料 (溫度、濕度、二氧化碳、光線)，將資料整合於資訊管理系統，累積菇類栽培大數據，經分析運用協助改善生產流程。並可透過生產管理戰情室，將智慧化生產系統串接生產端、供應端與消費端等面向，即時回應到軟硬體控制，實現精準生產，如圖 4-4 所示。



圖 4-3 國產全自動菇類製包機



圖 4-4 菇類生產管理戰情室

此外，自動生產技術輔以智慧化栽培管理決策及服務系統，透過大數據分析結合模組化設計系統、參數化資訊平台與產銷物聯網，將有利業者進行菇類產品的即時彈性配銷，解決生產端與銷售端的供需缺口問題，如圖 4-5 所示。

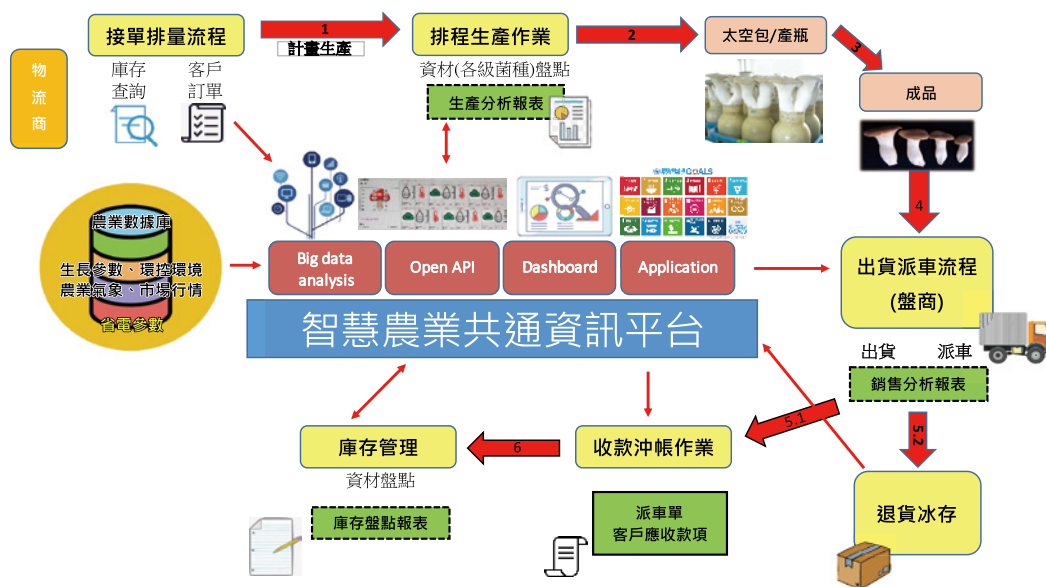


圖 4-5 菇類智慧化產銷資訊平台應用情境

近年來，因應智慧農業發展趨勢，IoT 與 AI 技術的結合已廣泛使用於機器學習、視覺辨識、預測分析等技術以進行農業生產。後續將應用相關整合技術，進行菇類生長環境即時資訊（天候變化、水份、生理、健康監測等決策參數）之分析，提供菇場管理者做為調整生產模式之依據，進而降低農業災害並提升產值。臺灣菇類產業在產官學研合力推動農業智慧化後，逐漸從辛勤勞力密集的產業邁向資本密集的產業，未來透過智慧農的持續推動，將運用數位分身技術，萃煉大數據進行精準的決策生產管理，提高生產效率，建構精準栽培體系，以及應用專家系統，進行產業國際布局及數位服務，並透過智農聯盟串接相關產業形成菇類智慧生態圈，組國家隊打世界盃，不論是搶攻菇類產品的外銷商機，或是整廠輸出，拓展國際市場。臺灣菇類產業正在升級，智能化促進翻轉未來，期望在此波全球農業智慧化浪潮中走出臺灣特色。

創新領航

產業創新 經濟部

無人載具科技實證運行推動計畫 (1/4) — 無人載具科技創新實驗推動計畫

經濟部執行「無人載具科技創新實驗計畫」，目的在建立具友善法規及創新測試場域的環境，鼓勵業者投入無人載具科技技術與創新服務之發展。具體成果包括建置無人載具科技發展監理沙盒機制，讓無人載具科技創新實驗得於一定條件下排除法規適用，藉此鼓勵相關技術之發展與落實產業應用，另外與地方政府溝通，促使同意開放可供無人載具創新實驗之場域，並協助業者通過沙盒實驗計畫 9 案 (8 車 1 船)，實證測試里程已超過 1 萬公里，並提供超過 2 萬人次民眾體驗。

建立無人載具科技監理沙盒，帶動創新技術發展與驗證

無人載具科技興起已是國際發展趨勢，然而無人載具為我們生活帶來便利的同時，也伴隨相對風險，例如無人機與建築物發生碰撞、墜落，或自駕車在道路上因系統失靈造成事故等。因此政府立法通過「無人載具科技創新實驗條例」，在兼顧產業發展與民眾安全下，提供監理沙盒機制以帶動載具、半導體、資通訊次系統、感測器、軟體及陸、海、空硬體設備等國內業者共同投入產業鏈，進行創新技術研發及實驗驗證。

在友善法規基礎下，我國無人載具科技在感知、決策控制技術方面，已投入發展整合攝影機、光達、雷達、衛星定位、慣性導航、車聯網等感測與通訊元件，以及開發深度學習影像辨視、三維光達感測、多重感知融合、即時事件推理、即時建圖與定位、感知次系統驗證等關鍵核心技術。另整合自動駕駛模擬軟體 (PreScan)、車輛模擬分析軟體 (CarSim)、六軸動態平台，建構彰濱工業區 12 公里虛擬環境，並完成自駕車基本功能測試作業標準共 15 項測試項目與 46 種測試情境，系統模擬累計 22,106 公里，該成果將可提供業者進行都市半封閉與開發式固定路線之自動接駁模擬測試，並作為國內產業發展自動駕駛技術之實車驗證平台。

結合地方政府與業者，建構無人載具創新實驗場域

經與臺北、桃園等六都及地方政府溝通，已促使同意開放可供無人載具創新實驗之場域，並協助業者通過沙盒實驗計畫 9 案 (8 車 1 船)，如圖 4-6 所示，以建立友善實驗環境，並落實無人載具科技上路，沙盒實驗類型涵蓋最後一哩接駁 (新北淡海輕軌、桃

園青埔捷運、臺南高鐵站、新竹高鐵站)、都會運輸(信義路夜間接駁)、觀光接駁(彰濱觀光工廠、高雄愛河自駕船)、高精圖資繪製(臺南沙崙場域)等,其實驗測試里程數已達 11,000 公里,並提供民衆體驗 22,000 人次,帶動勤崴、台灣智駕、中華電信、宏碁智通等 30 家業者投入研發實驗,另促成採購國產零組件(如路側設備)約新臺幣 0.7 億元,並促進業者投資約新臺幣 3.4 億元。

除了臺北、臺中、臺南及彰化縣、新竹縣等地方已進行上路實驗外,亦已掌握部分地方政府未來有意願運用自駕車進行在地實驗,惟目前國內自駕車數量有限,尚無法立即供應,後續將配合「無人載具科技實證運行補助計畫」,補助業者打造或改裝自駕車及相關系統,以解決自駕車輛不足之問題。

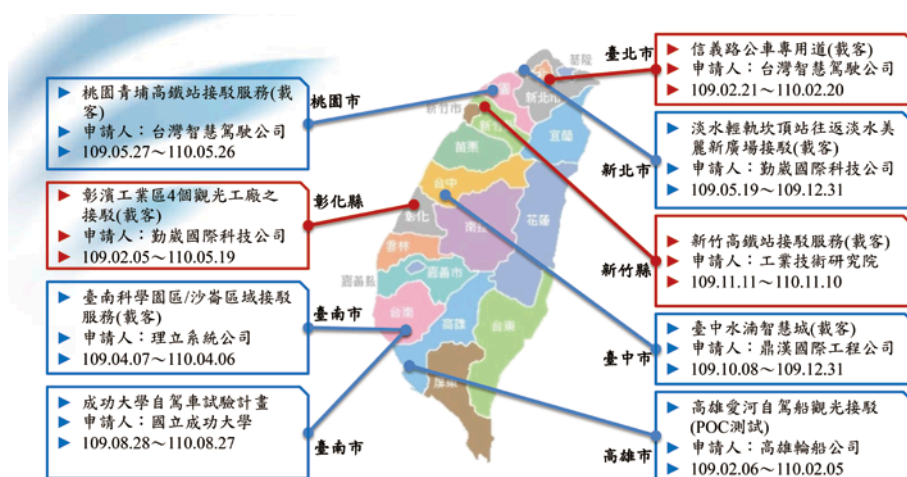


圖 4-6 無人載具沙盒實驗上路現況

展望未來,將研擬規劃無人載具上路之短、中、長程發展藍圖(Roadmap),包括核心技術之引進與自主運用、場域選擇、產業參與及發展、系統輸出等,以及針對交通安全、效率、創新商業價值、創造價值、產值、就業等相關項目進行研析,以期創造無人載具產業發展機會,並吸引國外業者來臺實驗,帶動國際合作,加速與國際的鏈結,讓國內廠商有機會切入國際大廠供應鏈。

創新領航

生產鏈整合 經濟部

智慧機械產業領航計畫 (3/3)

本計畫藉由各產業之領導廠商以大帶小或強強結合方式，推動包括航太、汽機車、水五金 / 手工具及製鞋等四類重點產業智慧化，打造智慧機械典範產線或工廠，並已展現傳統製造業數位轉型成果，包括促成航太產業訂單超過 700 億元；協助汽機車產業提升產值達 124 億元，並轉型為高價值零件供應商；成功打造水五金 / 手工具智慧製造典範工廠，引領國內傳統產業升級轉型；成功開發全世界第一套全國產化之專業運動鞋底一站式連續生產智慧產線，達成少量多樣客製化之生產能力，大幅提升國際競爭優勢。

促進製造業智慧化以應對國際競爭

製造業是推動經濟成長的發動機，如何提升製造技術以維持穩健持續的經濟成長，對於各國而言皆是一大挑戰。我國面對德、美、日等技術領先者與中國大陸、韓國等技術追隨者的競合態勢，機械產業亟待朝向高效率、高精度、高客製化、智慧化及整廠整線整合邁進。

打造智慧機械產業領航企業，帶動產業價值鏈發展

我國製造業近年來努力轉型，積極進入各製造產業之關鍵供應鏈，如何導入智慧化技術協助產業轉型，彈性調整產線以因應客戶需求是關鍵挑戰，另外投入資金、人力進行產業升級是否能產生效益也是各企業主慎重考量的問題，因此透過建立智慧機械領航企業成功案例，將有助於提升廠商推動智慧化之信心。

在航太產業方面，由漢翔航空公司主導，與喬崑進、公準及盟立等廠商合作，開發 4 種國際級航太複合材料加工設備，如圖 4-7 所示，如盟立的機械手臂繞切 / 鑽孔 / 打磨 / 量測技術領先全球，喬崑進成功開發國產紙蜂巢切割機，達進口替代效益，並建立航太複材智慧產線與航太智慧製造管理系統，新接未來 10 年航太複材製造訂單達 620 億元。另由長榮航太公司主導，除打造 25 公尺長的放電加工智慧製造產線，並建立航太供應鏈協同作業平台，串聯晟田、駐龍及永進等供應鏈廠商，針對國際航太高階零組件大型訂單，進行協同報價、協同開發與協同生產等作業，使產品項目分包國內供應鏈廠商比例，從原本的 40% 提升至 70% 以上，成功爭取到 90 億元的國際航太訂單。

在汽車產業方面，由福特六和公司主導，攜手伍享及六和機械 2 家主要供應商，應用智慧化相關技術，成功打造 30 秒快速切換車型，且在同一條產線上生產 4 款不同車型的彈性智慧生產線，如圖 4-8 所示，109 年產值較前一年提升 100 億元。在機車部分，由東台精機公司主導，與國內第一大機車生產廠商光陽公司攜手合作，於東台精機全新打造國內第一條可彈性生產 3 機種 6 部件的機車引擎箱蓋智慧彈性生產線，並將光陽公司的舊產線成功改造為全國唯一可混線生產 5 種不同曲軸的智慧生產線，使得東台轉型成為智慧製造完整解決方案的提供者，新增國際訂單達 39 億元；光陽新增產值 24 億元，逐步轉型為高價值零件製造商。

在水五金及手工具產業方面，由上銀公司主導，協助水五金產業（隴鈦、勝泰）及手工具產業（伯鑫、銳泰）共 4 家公司，透過製造執行系統（MES）將所有製程站的生產資訊即時串聯，並藉由機器人進行上下料、研磨拋光等作業，成功打造水五金 / 手工具智慧製造典範工廠，大幅提升生產效率及產品品質，不僅引領國內傳統 3K 產業升級轉型，也成功帶動同業投入，金額超過 13 億元。

在製鞋產業方面，由百塑公司主導，與具備奧運百米金牌運動鞋底生產能力優勢之專業代工廠商欣展公司攜手合作，成功開發全世界第一套也是全國產化之專業運動鞋底一站式連續生產智慧產線，達成少量多樣客製化之生產能力，讓原本需耗時 4 天才能完成第一雙鞋底，縮短至 20 分鐘就能完成，大幅提升國際競爭優勢，本計畫相關技術的應用，讓百塑公司新增國際訂單 11 億元，欣展公司更獲得國際知名品牌運動鞋商給予極高的評價。



圖 4-7 漢翔航空公司複材智慧製造產線



圖 4-8 福特六和公司車身智慧製造產線

展望未來，除持續辦理典範案例觀摩擴大計畫效益外，將掌握產業關鍵人才職能需求，培育具備接軌產業技術所需跨領域人才；推動國內廠商投入感測器開發，拓展感測技術應用層面；並發展高功率、薄型化及智慧感測等智慧機械用關鍵材料技術，帶動我國機械產業鏈朝向高值化智慧機械發展。

創新領航

精準醫療 中央研究院

臺灣癌症登月計畫
(發展新世代台灣癌症之精準醫療路徑圖 (3/4))

癌症在臺灣已連續 38 年位居死因之首，世界衛生組織更預測罹癌與因癌而死的人數在未來二十年將大幅增加，未來癌症除了衝擊人民的健康外，更將大幅加重國家社會的經濟負擔。為此中央研究院執行「臺灣癌症登月計畫 (發展新世代台灣癌症之精準醫療路徑圖 (3/4))」，完成東亞第一個百位肺癌病人之深度蛋白基因體暨磷酸化蛋白體之大數據，深度解析國人不吸菸肺癌的成因。研究成果已於 2020 年發表至國際頂尖期刊 Cell，更榮登為封面故事，且衍生 2 件專利及 2 件技轉。

加入國際癌症登月計畫，建立本土重大癌症病人多體學大數據暨智識庫

進一步分析我國的罹癌人數，其中肺癌高居罹癌死亡率第一名，乳癌則為女性罹癌首位，大腸直腸癌在十年內竄升為癌症發病第一位，而臺灣頭頸癌發生率高居世界前三名，其中近半數是口腔癌。表示現有的診療措施仍無法有效的控制病情，亦未能滿足癌症預防、早期診斷、個人化醫療及解決癌症抗藥性與復發等臨床需求，故仍待投入研發以建立突破性之精準醫療。

中研院擁有世界領先的蛋白基因體技術平台及『臺灣人體生物資料庫』，具長期追蹤、資料完備等優勢，於 2016 年成為「癌症登月 (Cancer Moonshot)」計畫國際聯盟成員，將針對國人盛行之肺癌、乳癌及大腸直腸癌，連結基因體、蛋白體、微生物相的巨量資料表徵建立國人癌症精準醫療智識庫，進而開發個人化腫瘤型態之診斷醫材及標靶治療藥物。

發現「新亞型」肺癌，成為東亞第一個解析不抽菸肺腺癌之多體學大數據

研究團隊完成東亞第一個百位肺癌病人之深度蛋白基因體暨磷酸化蛋白體之大數據，這是美國臨床蛋白基因體學腫瘤分析聯盟 (Clinical Proteomic Tumor Analysis Consortium, CPTAC) 首次和國際聯盟團隊 (臺灣) 攜手合作，以蛋白基因體學揭開臺灣及美國病人肺癌生物學的面紗。此合作主要有四大項突破：1. 臺灣族群與西方族群有顯著不同的體細胞突變，並發現具性別與年齡獨特體細胞突變。2. 發現臺灣年輕肺癌女性病人具有 APOBEC 特徵突變好發率，並鑑定了特定的環境致癌物標記與機轉。3. 蛋

科研重要議題與亮點計畫

白體亞型分群 (subtyping) 分析技術提升對早期肺腺癌分期的判斷。4. 利用蛋白體亞型分群揭露早期肺腺癌腫瘤進展的候選標記。

在專利申請的部份，於 2020 年完成申請「以體細胞突變印記的方法或試劑進行早期肺腺癌偵測」及「早期肺腺癌之蛋白體分群方法」等兩項美國臨時案專利；在技術移轉的部份，已完成「多體學數據分析模組」與「肺癌先天風險評估模式」等技術之移轉。

臨床資訊、多體學技術及體學大數據為發展癌症精準醫學之必要基礎工程，同時也是欲深入研究和發展肺腺癌精準醫療的研究人員和臨床醫生的最大後盾。若能進一步凝聚跨學研單位、醫學中心及跨部會及產學合作，透過與國際癌症登月計畫團隊分享各國數據與資源，持續研發新策略，將有助於未來發展具臺灣特色的精準醫學。

創新領航

精準醫療

衛福部

亞太生醫矽谷精準醫療旗艦計畫 (4/4)

「精準醫療 (precision medicine)」近年來全球醫藥發展的重要方向。衛福部擘劃精準醫療藍圖，透過推動「亞太生醫矽谷精準醫療旗艦計畫」，有系統的蒐集完整研究數據，以提供高品質的醫療照護與量身訂製的醫療選擇，目前成果包括透過基因定序技術提升罕病確認及治療機率、形成數個國內外發展藥物及技術之精準醫療產業聯盟，以及培育大數據生物資訊分析人才。

疾病治療新思維，精準醫療模式崛起

隨著科學的進步，應該可以提供更多機會來改善人類健康。雖然臺灣已有人體生物資料庫等相關基礎建設，同時具備一定的生醫相關研發能量，但缺乏足夠的疾病基因變異相關資訊，以支持個人化醫療的發展；亦缺乏疾病相關的風險研究與資料整合，以及產業擴散與國際合作經驗。為增進臺灣在精準醫療及國際臨床研究的研發能量，在推動「精準醫療」之發展策略上，擬以串接國內目前相關基因體醫學研究，及臨床疾病資料庫的建立，輔以堅實的國際合作網絡，帶動臺灣生醫產業的競爭力。

透過全基因體定序技術，提升罕病確認機率

本計畫先以罕病研究為起點，透過全基因體定序技術，提供罕病患者更為全面的基因分析資料，作為臨床診治的基準。並持續積極進行亞洲地區幾項特有且重要的癌症，其不同族群之比較基因體學，找出重要的致病變異；同步整合族群基因體學、生物資料庫與醫療資訊，作為發展療法如癌症免疫治療、細胞治療、基因治療等發展依據，期望發揮精準醫療研究量能，創造基因科技新價值。透過基因定序技術，將過去 30% 的特定罕病確認率提高至 72.6%，藉以降低患者等待時間及無效治療的機率。同時串聯國內數家醫學中心，成立「臺灣罕病研究網絡」並建置客製化資料庫，目前已分析並放入肝癌的 100 例資料、肺癌 188 例，近期開放外界循流程申請使用。

形成國內外聯盟開發精準治療療法及藥物

在國際合作方面，採用全球最大基因定序 Illumina 平台，並在雙方積極互動與交流下，進一步簽訂合作備忘錄，成為 Illumina 亞太地區之市場發展夥伴。另持續與日本、英國等學術單位與藥廠進行學術與產業合作，並與日本武田藥品工業 (Takeda) 簽署合

科研重要議題與亮點計畫

作備忘錄，以共同開發罕病藥物為起點，如圖 4-9 所示，推動技術產業化，期透過建立研究與臨床服務兼具的合作網絡，逐步落實疾病診斷與治療的精準醫療模式。



圖 4-9 與 Takeda 於 109 年 12 月 23 日簽署合作備忘錄記者會

除了與國際大廠結盟，國內產業聯盟也應運而生，形成臨床合作網絡，並以公私夥伴關係的產學合作模式輔導一家以精準醫療為發展方向之生技公司—台基盟生技成立，並於 109 年 3 月完成募資新臺幣 1.2 億元。同年 6 月辦理產出之 11 項精準醫療相關技術鑑價，完成國衛院技轉審查流程，並經衛福部審議通過，透過技轉模式，為技術產出找到商業發展出口。

另外，亦組成「發展遲緩與智能不足網絡 (DDID)」，建立全國性資料庫，提高檢測正確性，造福病患，並同時降低不必要的醫療與費用；以及「神經退化性疾病研究網絡」，進行致病機制之轉譯研究。

而目前臺灣大數據生物資訊分析人才相對不足，本計畫團隊搭載經濟部工業局舉辦之「DIGI+Talent 跨域數位人才加速躍升計畫」，培育跨域數位人才，並輔導就業 (如圖 4-10 所示)。至 109 年底已徵選培育跨域數位人才共 18 位研習生 (11 位碩士生、7 位大學生)。後續產業需求的人才培育，將會成為計畫未來必須持續努力與精進的目標之一。



圖 4-10 本計畫所輔導的「DIGI+Talent 跨域數位人才加速躍升計畫」學員，於計畫期末之成果發表及競賽，獲獎第 3 名。

創新領航

防疫科技

衛福部

新世代智慧防疫行動計畫 (3/4)

衛福部執行之新世代智慧防疫行動計畫以「處處皆防疫，人人有保障」為願景，針對系統開發流程進行系統改造，提升既有系統與新增系統之運作效能，協助防疫人員精準執行各項防疫業務。此外，因應嚴重特殊傳染性肺炎中央流行疫情指揮中心作業，有效運用整合性雲端資料介接平台包括「多元防疫資訊雲端平台」、「全國新型冠狀病毒實驗室監視」、「新冠病毒肺炎通報」及「LINE@ 聊天機器人－疾管家」等，建立跨部會疫情資訊交換機制，為各部會提供即時、標準一致且安全的訊息予決策使用，並提供社會大眾即時且清楚的疫情資訊，有效降低民衆疑慮及恐慌。

提升資訊系統之效能與引進新科技協助防疫作戰

SARS 衝擊後，十餘年來歷經各次防疫作戰挑戰（腸病毒、登革熱、H7N9、伊波拉及流感等），既有防疫資訊應用系統已無法因應新世代資訊應用所需，如何提升既有資訊系統之效能與引進新科技來協助防疫作戰所需，刻不容緩。本計畫側重於強化現有軟硬體資訊系統與在地化功能，並將大數據技術應用在防疫數據分析研究；透過雲端資料中心，提供跨機關（含縣市、醫療機構）自動化資料介接平台，並提供介接標準，以利將防疫工作與地方政府機構及公私立醫療機構有效串連，發揮整體防疫作戰能力。

導入新式防疫科技，提升預警功能

疾病管制工作具備廣泛、即時、快速反應與資訊龐雜等特性，而新興傳染病防治，過去囿於資源與技術限制，多著重於偵測、應變、復原，但透過導入新科技與技術，除能提升既有應用系統效率外，更可進一步提升疾病之預測與預警功能，從疾病傳染早期進行管制，降低疾病可能之影響。

COVID-19 疫情期間，運用智慧化通報、提醒與自動化資料處理機制，有效減輕前線防疫人員行政作業負擔，提升應變效能；同時，運用 AI 及大數據分析能力，提供指揮中心「多元防疫資訊雲端平臺」視覺化疫情研析資訊面板，快速掌握國內外疫情與檢驗量能，作為最佳決策依據。此外，針對社會大眾，提供多國語言的 LINE@ 聊天機器人－疾管家及公開疫情資訊面板，提供國人即時且清楚的最新疫情，有效降低民衆疑慮及恐

科研重要議題與亮點計畫

慌；另對出入境旅客檢疫，則建立有症狀旅客主動回報機制，除減輕前線工作人員負擔，亦促進民衆主動參與防疫工作，如圖 4-11 所示。

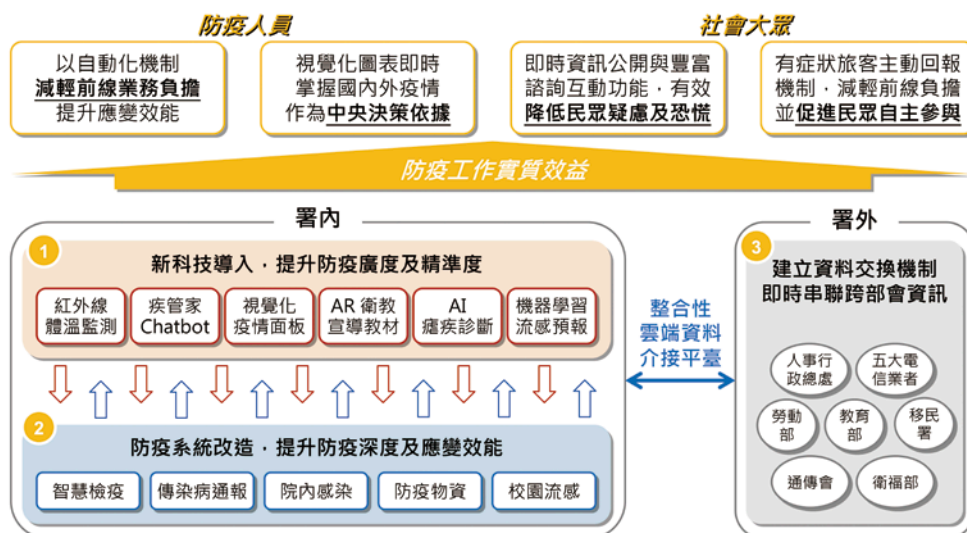


圖 4-11 超前部署科技防疫量能，在因應 COVID-19 疫情衝擊，為政府、防疫人員及社會大眾提供精準、效率與安心的抗疫成效。

本計畫將過去主要關注於醫事機構、檢驗實驗室、機場港口檢疫站的防疫空間向境內延伸，將人口密集之國內傳染病群聚高風險區域開始納入監測。同時，透過建立民衆自主通報機制、建置在地化防疫相關系統，以及優化改造既有防疫資訊系統效能，不僅提升防疫人員反應速度與防疫效能，亦協助防疫人員精準執行防疫業務，進而保障民衆與防疫人員前線作戰時之安全。而藉由促進學研單位及跨部會資源合作，未來可擴大實際防疫場域，落地驗證新式科技導入之效果，除可提早應用最新防疫科技，亦能提升我國防疫技術研發量能。

創新領航

韌性科技 交通部

海洋及交通運輸防災技術研究計畫 (3/4)
建構臺灣海象及氣象災防環境服務系統計畫 (4/4)
氣象雷達災防預警技術提升計畫 (2/6)

面對氣候變遷的威脅，極端天氣與氣候事件發生的機率升高，且頻繁造成臺灣社會與經濟鉅大災害損失，因此，交通部結合氣象預測及道路運輸兩大專業，積極投入防災科技相關研發，已應用之亮點成果包括建置「花蓮海岸公路浪襲預警系統」提升台 11 線預警能力；建置「臺灣極短期定量降水預報整合系統」，提供作為 1-3 小時即時天氣預報之重要參考依據；建置「船舶航行安全風險評估模型與監測系統」提升船舶於海上航行與港灣碇靠的安全；建置「海象災防網」、「衛星產品整合平台」，透過創新地理資訊技術進行災防應用，提升政府防、救災服務效能。

極端天氣頻仍，科技輔助災防刻不容緩

臺灣暴露於氣候變遷導致的諸多風險中，不僅高溫、暴雨等極端氣候事件加劇，來自海上的潮濕氣流或颱風所引起的豪雨、湧浪及暴潮等現象，亦將危及本島陸域及海域的安全，社會大眾與政府防救災權責單位對於各種即時的海象氣象資訊需求亦與日俱增。因此，整合並提供即時的海象與氣象資訊服務，可增加政府的預警及防災能力，有效降低各種災害之損失。

發展海洋及交通運輸防災技術，提升防災預警系統及監測能力

運輸系統為國家經濟發展命脈，舉凡旅客運輸或貨物移動，均需仰賴安全及便捷的交通環境。因應大規模、複合性災害機率增高，應強化風險管理機制與調整災前整備內容，並提升防災預警系統及監測能力，「海洋及交通運輸防災技術研究計畫」積極推動運輸防災技術研發，主要成果如下：

1. 針對台 11 線建置「花蓮海岸公路浪襲預警系統」，以單一畫面網頁方式，提供台 11 線人定勝天路段之 24 小時浪襲預警資訊，作為浪襲封路之輔助決策參考。
2. 介接氣象局即時風浪預報以及航港局船舶自動識別系統 (AIS) 之大數據資料庫，建立自動化颱風波浪警示與預測介面，提供 6 小時以上之預測結果，並劃設警示範圍，列出應提出警示的船舶資訊，供管理人員應用，如圖 4-12 所示。

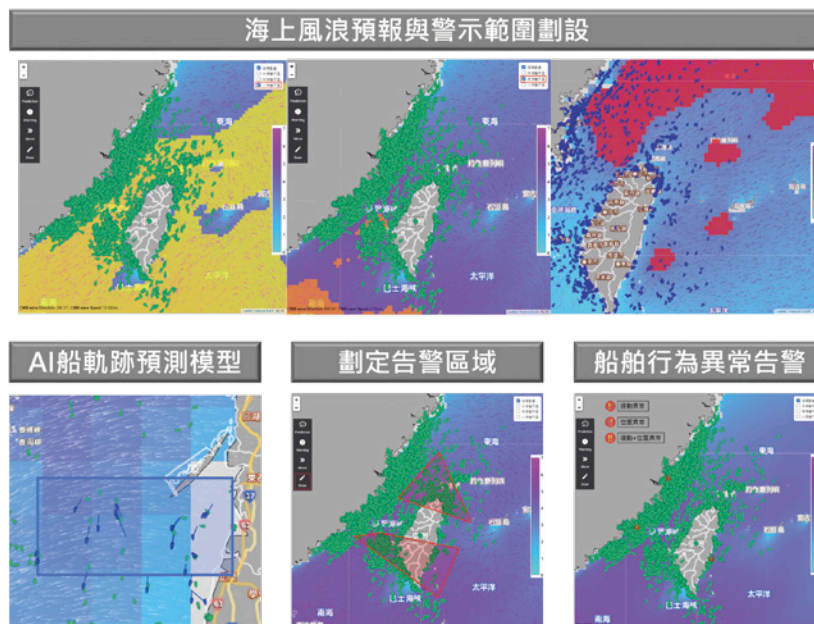


圖 4-12 船舶航行安全風險評估模型與監測系統

發展氣象雷達災防預警技術，降低極端天氣造成災害

為提升短延時與長延時降雨即時預警與預報能力，增加防災單位早期預警時效，並強化快速應變之韌性，氣象局「氣象雷達災防預警技術提升計畫」，積極提升雷達監測效能，發展各類雷達災防預警技術。主要成果包括：利用大數據雷達資料探勘技術，發展「臺灣極短期定量降水預報整合系統 (iTEEN)」，有效改善短延時強降雨預報能力，於大規模或劇烈豪雨期間正式發布官方 3 小時 (原 6 小時) 定量降水即時預報，更新頻率亦由 6 小時縮短為 3 小時。此系統亦為未來 1-3 小時即時天氣預報之重要參考依據，並透過 PWS 細胞廣播系統發布，可強化短時強降雨的預警服務，提供防災部門及縣市政府參考應變。此外，雷達資料同化系統更新頻率由 1 小時提高為 30 分鐘，同時擴展雷達觀測涵蓋範圍，強化掌握對流系統結構，提升短延時強降雨之預報能力，如圖 4-13 所示。

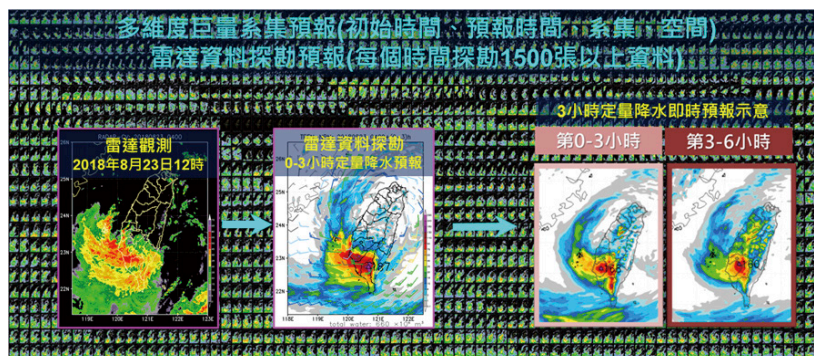


圖 4-13 3 小時定量降水即時預報示意圖

建構臺灣海象及氣象災防環境服務，海域災防服務啟航

交通部建置「臺灣海象災防環境資訊平台」(<https://ocean.cwb.gov.tw>)，全天候蒐集展示各國海、氣象監測預報時空圖資，除提供航行海象、海難漂流預報、漁業海溫預警等海洋災防應用外，109年擴增更精確的海岸暴潮應用，將歷年極端暴潮的歷史水位，轉化成地理資訊系統的圖資，視覺化展示過去最大的淹水區域，供政府防救災與施政參考、民衆風險提醒與學界科研應用，如圖 4-14 所示。

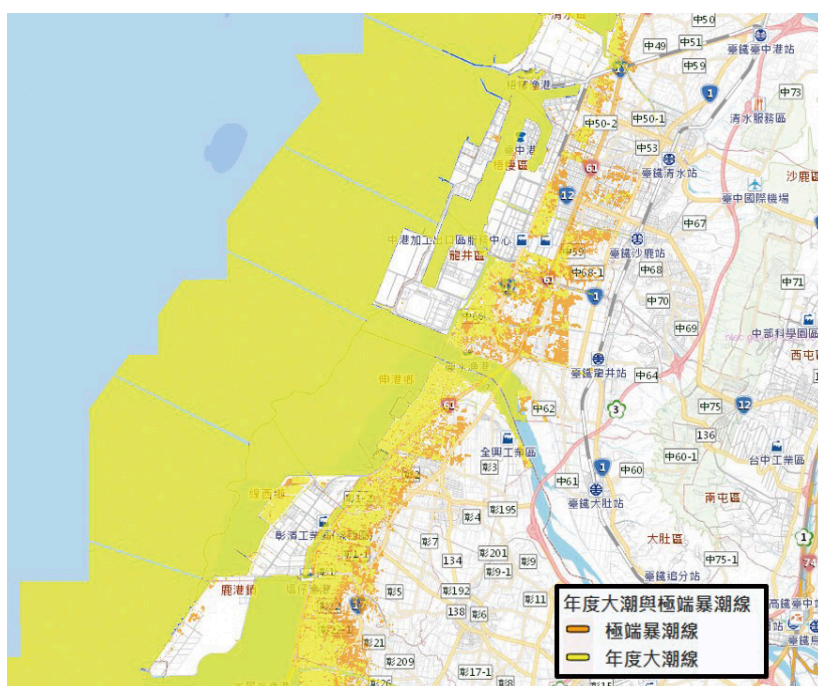


圖 4-14 極端暴潮區域圖

展望未來，將運用 5G 通訊科技、大數據、人工智慧、智慧物聯網等創新科技發展新一代的氣象資訊服務，銜接智慧政府資料管道，整合海氣象監測、預報及電子海圖，強化航運及航行安全資訊；提供海岸海象變遷與風險潛勢服務，以利長期氣候策略調適與災害預警及國土規劃應用，進一步完善我國海域災防體系。

創新領航

關鍵材料 經濟部

產業創新新材料開發計畫 (3/4)

經濟部技術處配合政府「前瞻計畫軌道工業國車國造」政策，投入科技專案提升國內複材產業能量，開發關鍵材料運用至軌道車輛，目的在擺脫高階材料進口依賴，有效降低成本，協助業者爭取全球車輛軌道產業市場商機。主要研發成果為發展高強度輕量化三明治複合材料技術，協助台灣車輛公司，導入新北市安坑線輕軌運輸系統車廂外板，落實「國車國造」本土化及國產化政策。

發展創新高端材料，建構產業堅實後盾

國內長期以來偏重於民生泛用級材料之發展，有鑒於全球高值與功能性材料之發展趨勢，以及創新高端關鍵材料受國外管制或技術不易取得，因此亟需協助既有材料產業技術能量升級，以補足政府推動 5+2 產業在新材料方面之缺口。透過開發具熱塑可回收、輕量化節能、延長使用壽命節省資源損耗等特性之複材、金屬與合金及高分子等高端材料，突破製程創新與新材料開發門檻，達到耐候、輕量化、高強度、耐高溫、耐久等高性能目標，以建構產業堅實後盾，躍升我國材料產業國際競爭力。

輕軌技術國產化 臺灣發展先進材料自製捷運車廂

軌道車輛車廂之材料需求為輕量化、高強度、耐腐蝕、耐高溫，以符合車輛安全、低耗能之要求，而國內軌道車輛等產業系統廠較少，高端產品與國外比較有明顯技術差距，此外歐、美在相關產品的專利佈局，亦壟斷了製作技術與市場。

藉由經濟部科技專案開發之高端複合材料技術，結合台灣車輛公司、中鋼鋁業公司、森鉅科技材料公司與工業技術研究院，開發軌道車廂用輕量化防火複合板，除具有防火、隔音、隔熱等重要功能，且通過國際軌道歐盟 EN45545-2 規範認證，創新開發車體承載用結構件板材，並完成試製及功能性驗證，推動輕量化車廂部件製造國產化，輕軌車廂部件國內自製率達 40% 以上，協助國內產業建立國內輕軌用廂體外板製程技術及供應鏈雛型 (如圖 4-15 所示)。



圖 4-15 新北市安坑線輕軌國產化車廂 (外版、地板)

此外，亦建立了高端碳纖複材及輕量化產品設計技術平台，目前已開發可應用於航空、軌道、電動車輛、運動器材等產業所需部件，預計在開發過程將結合國內上游 (纖維、塑料、金屬等原料)、中游 (織布、預浸料、複合板等中間材)、下游 (終端製品) 業者，針對較高等級碳纖維複合材料進行整合設計，以發揮更大產業效益並提升國際競爭力。

爭取全球交通運輸產業商機

本計畫預期可協助業者爭取全球車輛軌道產業的市場商機。未來拓展至軌道車輛、電動巴士及冷鏈物流車等應用領域，預計 2030 年國產部件可創造產值達新臺幣 81 億元以上，帶動交通運輸產業產值 732 億元。協助臺灣建立全車車廂體設計製造技術，整合並引導國內業者進入軌道車廂體製造，成為國際車體產業供應鏈之一。

創新領航

人工智慧 科技部

智慧創新研究中心推升計畫 (3/5)-AI 創新研究中心

科技部扣合行政院「數位國家 - 創新經濟發展方案 (DIGI+)」及「臺灣 AI 行動計畫」之 AI 人才衝刺主軸，推動「AI 創新研究中心專案」，整合我國學研機構能量成立 AI 創新研究中心進行相關研究，109 年度之成果包括培育千餘名 AI 跨域研發與應用人才；在深耕理論研究方面，於國內外重要期刊發表論文 289 篇，成功取得資訊檢索領域頂級學術會議 ACM SIGIR 2023 主辦權，為該國際學術盛會 46 屆以來第一次在臺舉辦；在技術落地方面，已有智慧號誌降低車潮停等時間、AI 檢測 X 光肺炎以提升檢疫量能、水稻最佳收穫模式分析保障品質及最大化農民收穫效益等產業、民生相關跨域應用成果產出。

培育跨域人才，帶動產業創新

AI 是未來 30 年科技發展之關鍵，掌握 AI 技術之國家，即掌握科技發展優勢，不僅能拉大與其他國家發展差距，更能彰顯國力。為提升我國 AI 科技與產業競爭力，本計畫藉由鏈結國內各領域產業及國際頂尖 AI 研究機構，提供優質創新研究環境與實驗場域，以培植 AI 各領域之年輕學者及領導人才 (如圖 4-16 所示)。



圖 4-16 國立交通大學電腦遊戲與智慧實驗室學生許博鈞 (圖右) 和郭奎廷 (Kuei-NCTU-CGI) 分別拿下 2020 AWS DeepRacer 全球自動駕駛賽車聯盟年度冠軍及季軍 (國立交通大學吳毅成教授提供)

本計畫 109 年號召 364 位包括農業、交通、醫療、資工、電機、語言、法律、工程、財金等領域之學研人員，分別與美國 Stanford 大學、加拿大 AMII 研究所、日本 RIKEN 等超過 30 間國際知名學研機構及高通、華碩、緯創、漢翔等超過 50 間公司跨域合作，共培育 1,069 名跨領域之碩博士生參與研究，並已有培養之博士級研究人員受聘於大學教職或至新創公司擔任要職。藉由 AI 核心技術與領域應用人才之培育與跨域、跨國合作，厚植大學研究能量，並將技術擴散至各領域產業，提升我國競爭力。

促進創新科研應用，強化成果擴散

在 AI 科研能量建立方面，除了於國內外期刊與研討會發表論文外，相關技術衍生 3 家新創公司、獲得國內外專利 34 件及技術移轉 41 件，共獲得授權金計新臺幣 5,000 萬元、執行產學合作或服務案共 132 件，吸引業界投入金額超過新臺幣 1.8 億元；另相關創新技術如成功開發可解釋性人工智慧（Explainable AI, XAI）模組 xCos，具備了高辨識率的人臉辨識能力且能解釋 AI 產出結果的原因，可協助國內外相關業者開發 AI 辨識技術、明白 AI 決策建議背後的理由，更能提升使用 AI 的信任度。

此外為強化研究成果落地，亦積極結合產業導入實際場域驗證，例如：

1. 「YOLOv4」研發團隊與業者及桃園市政府合作，即時偵測車輛、停等車列、車速，在國道二號東匝一帶進行智慧號誌控制試辦計畫，快速產生各路口號誌最佳化的秒數，平均減少車輛停等紅綠燈時間 20%，促進交通順暢，達成降低二氧化碳排放量及尖峰時段減輕交管警力負擔等效益。
2. 「建構以成大醫院為核心的高齡智慧醫療研發鏈」團隊開發胸部 X 光肺炎 AI 自動檢測系統，將 COVID-19 臨床檢疫時間由 2.5 小時縮短至 30 分鐘內，除提升檢疫能量，亦大幅降低第一線醫護人員受感染之風險。
3. 「陸空協作之水稻最佳收穫模式」研發團隊，使用無人機與行動裝置，透過巨量資料、深度學習演算法及整合天氣資訊，推估成熟稻穀未來含水量，以雲端平台視覺化採收決策服務，提供準確且全面性之農地最適收穫排程，減少農機具及穀倉烘箱成本損耗及碳排放量，並能保障米品質及最大化農民收穫效益，如圖 4-17 所示。

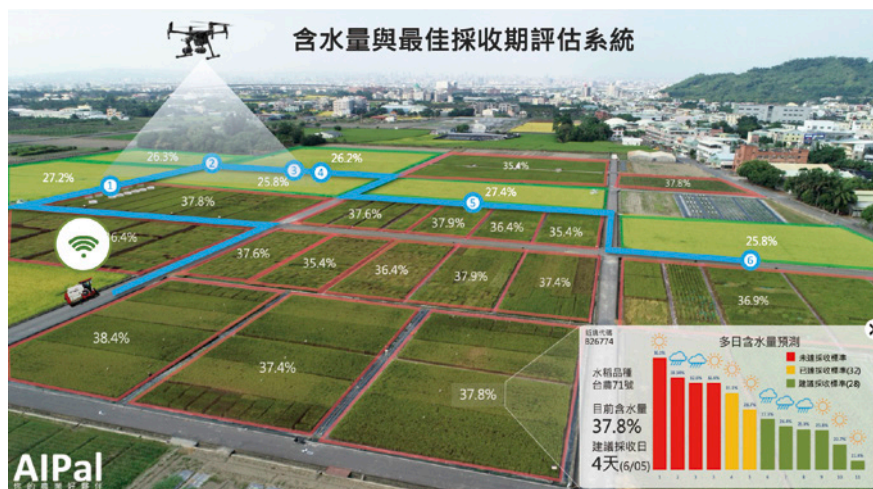


圖 4-17 陸空協作之水稻最佳收穫模式示意情境 (國立中興大學楊明德教授提供)

為回應「創新、包容、永續」的 2030 科技願景及強化國內研發能量與技術深度以及提升優秀人才之質量，未來將持續由人才、技術、場域與跨域合作等面向完善我國 AI 科研創新生態系，並重視 AI 發展在人文社會的可能影響，就研究主題可能影響與互動的社會、倫理、法制等議題，探討符合實際需要之因應做法，形塑我國成為更具國際識別性與影響力的 AI 創新研究基地。

創新領航

人工智慧 經濟部

人工智慧技術拔尖與產業領航計畫 (3/4)

本計畫扣合行政院「臺灣 AI 行動計畫」，從臺灣利基領域出發，研發可落地產業化之垂直領域 AI 應用解決方案，並以自主 AI 技術加值軟硬體，協助業者升級。目前已於製造業、醫療業、服務業分別建立多項成功典範案例，未來透過軟硬整合擴大應用，可持續完善臺灣 AI 生態系。

人工智慧技術面臨國際挑戰，需強化產業化技術及應用

當前先進國家積極發展 AI 新興應用，然而國際大廠提出之解決方案雖功能多樣、通用性高，但對垂直領域特性與中文支援程度較不高，難以符合臺灣產業之需求；此外，中國新經濟龍頭如阿里、百度藉著巨量資料及雲端運算優勢建立產業影響力，特別是爭奪華文語言自然處理技術的主導權等，將是產業發展主要面對的外部威脅所在。本計畫透過產業化技術開發與應用，著重於發展 AI 典範應用，以期帶動國內業者先期導入，並淬鍊 AI 核心技術，藉以擴散研發能量至產業，打造臺灣成為人工智慧應用示範島。

建立成功 AI 案例，提升產業導入人工智慧之意願及能力

臺灣雖部分產業擁有資料優勢，但缺乏符合產業落地所需之 AI 應用技術，或企業因欠缺資料整備與機敏資料處理經驗、AI 專業人才不足、投資成本考量等，難以蒐集巨量資料以自主發展 AI 技術；雖高階製造業者近年陸續投入人工智慧領域，然整體成熟度尚且不足。本計畫策略作法為：透過建立成功的 AI 案例，實證 AI 成效後，提高產業對導入 AI 的意願，帶動更多業者投入，以達成擴散效果。

製造業 AI 化：首套可跨產業之製程優化技術，加速研發、大幅提升產能

自主研發我國首套可跨產業應用之貝氏最佳化製程參數優化技術，已導入全球第 3 大石化合成酚製造商之裂鍵反應製程，平均提升 2.5% 產率，單一產線每年可降低 2 千萬的生產成本，協助石化業降低生產成本，穩固市場與利潤；本技術也成功跨域應用於光電製程配方參數研發，提升 62.7% 的品質改善率 (如圖 4-18 所示)。

醫療業 AI 化：國際級 AI 醫療影像辨識技術，助醫病掌握黃金治癒期

全球獨創能自動偵測標示糖尿病視網膜病徵位置的產品，還具備黃斑部病變辨識功能，可有效輔助非眼科醫師進行病變程度的判讀。並與醫材業者共同發展我國第一套

科研重要議題與亮點計畫

Edge AI-DR 手持式眼底鏡 (已於 110 年 6 月獲 TFDA 上市許可證)(如圖 4-19 所示) ，隨拍即判讀，更結合公益與醫療體系前往高雄那瑪夏、澎湖西嶼鄉等偏鄉及離島地區，擴大早篩服務，嘉惠偏鄉民衆。

此外，發展我國首套 AI 乳癌篩檢偵測產品，可將複診民衆等候乳篩報告時間從最長 2 個月縮短到 10 天，掌握治療黃金時間；已獲本技術技轉之醫療資訊軟體業者，推出乳篩行動閱片 App (榮獲 2021 愛迪生獎) ，並已於臺北馬偕、花蓮慈濟等多家醫院實際導入使用。

服務業 AI 化：AI 智慧客服實現進口替代，引領資服業者搶佔跨界商機

研發替代進口的文字虛擬客服解決方案，可整合多應用領域並自動回覆線上 80% 的客服問題，紓解客服人力荒。於疫情嚴峻之際，更與所技轉之客服產業龍頭資服業者，共同協助健保署開發智能客服阿 Ken，紓解客服高峰壓力；並輔導電腦電話整合業者發展「AI 客服一體機」方案，以 AI 加值硬體，協助業者服務升級；更協助所技轉之客服產業龍頭資服業者，衍生新創公司 (入選 2021 Gartner 大中華區 AI 指標性公司) ，加速 AI 智能客服應用擴散於產業。

軟硬整合擴大應用，持續完善臺灣 AI 生態系

未來將持續推動「產業 AI 化」，以智慧製造應用為例，自主研發製程參數優化與智慧排程技術，導入石化業、鋼鐵業等，減少碳排放，協助我國產業逐步達成淨零碳排轉型目標。此外，將致力推動「AI 產業化」，將 AI 技術移轉給國內承接業者 (如資服、設備業者) ，使其成為 AI 解決方案的供應商，複製擴大導入 AI 應用解決方案，逐步完善臺灣 AI 產業生態系。



圖 4-18 貝氏最佳化製程參數優化技術，助製造業加速研發、大幅提升產能



圖 4-19 國際級 AI 醫療影像辨識技術，助醫病掌握黃金治療期

永續及包容

資源永續 農委會

農業資源循環產業創新 (4/4)

隨著生態保育、環境永續的意識抬頭，「循環經濟」成為目前全球熱門議題之一。而農業永續發展為我國政府重要的農業政策，「循環農業」即為實踐「循環經濟」的理念，重要策略包括「源頭減量」、「循環減廢」、「增值利用」。臺灣每年約有 500 萬公噸的農業剩餘資源，期望導入循環農業再利用技術，搖身轉變為「可用資材」，透過科技轉化新價值。具體成果包括：完成農業剩餘資材再利用技術 79 式，技術移轉 44 件，促進產業投資逾 14 億元，預估每年可增加 1.8 億元以上產值；另循環增值利用 33.5 萬公噸農業剩餘物，減碳效益達 20.8 萬公噸二氧化碳當量，約 535 座大安森林公園年吸碳量。未來持續透過創新技術與模式的開發與推廣，應能逐步將臺灣打造成熱帶與亞熱帶國家中循環農業新典範。

剩餘資材再利用，減量減排增值化

農業生產過程或食用後的剩餘物，都可以循環再利用，臺灣每年大約有 500 萬公噸的農業剩餘資源，農委會以科技研發將這些剩餘資材轉化為更有價值的產品。例如從無法食用的芒果籽、家禽類的剩餘脂肪、魚鱗與豬肺臟等，透過技術萃取出芒果仁油、鴨油與膠原蛋白，紛紛躋身保養品市場，讓農畜產廢棄物翻轉變黃金；此外，臺灣每年產生約 16.9 萬公噸廢棄牡蠣殼，約有一半製成飼料用途，另外則作為堆肥或育苗栽培介質，附加價值普遍不高，透過多元產品技術研發，將牡蠣殼加工改質成遇水放熱的氧化鈣，成功變身為自發熱源包（加熱包），搭配食物調理包，可進一步發展「即時調理餐包加熱套組」，後續技術移轉產品化後，每年可創造至少 1,035 萬元以上營收；另外，以臺灣杉葉片殘材，結合馬告（山胡椒）果實萃取出精油製成「紙香皂」產品，具有抗菌、消炎，洗完手不乾澀還會散發淡淡香氣，在後疫情時代，成為民眾環保又便利的健康小幫手，預估每年可運用之林業剩餘資材約 300 公噸，可創造產值約 1,200 萬元（如圖 4-20 所示）。

除了農業剩餘資材增值技術的持續精進與開發外，針對農業剩餘資源循環再利用部分，農委會建置約 60 處循環農業示範觀摩場域，並設立 12 處有機農場循環示範區，促成區外採行循環技術之有機農場面積達 295 公頃，提供產業觀摩並帶動產業應用。其中台糖公司設置的東海豐農業循環專區，可視為標竿企業典範，除飼養管理規劃符合動物

科研重要議題與亮點計畫



圖 4-20 循環農業技術導入產業與產品開發

福祉及生物安全需求，導入循環概念，除將豬糞尿產生沼氣發電售電外，並將沼液沼渣回田施灌，作為飼料用玉米之肥分來源，實踐以終為始的經營理念（如圖 4-21 所示）。同時，更採用厭氧共消化技術，協助地方處理農業剩餘資材，轉化為可用資源，實踐區域產業共生之循環經濟。

農委會亦協助台糖公司完成豬糞尿、農科園區酒糟及附近鄉鎮農業合作社的農業副產物（檸檬皮、鳳梨皮）等共消化之最佳調製比例配方，每月共消化進料量約 5,250 公噸，發酵後之沼氣產量提升 20~29%，每月可產生 400 公噸共消化液進行狼尾草施灌、495 公噸厭氣污泥製作有機質肥料以供場內自用、約 4,335 公噸符合放流標準的放流水供場內植栽澆灌回收利用。



圖 4-21 台糖東海豐農業循環專區

前述農業剩餘物的再利用模式將持續滾動式調整，除符合產業現況需求外，未來將持續探究技術以創造新的價值。此外，農業剩餘物集運的問題，嚴重影響業者投入循環利用農業剩餘物之意願，後續亦將設定區域型產業共生聚落，建立料源交易或媒介平台，降低料源取得成本，提高產業投入意願，以帶動產業發展。

永續及包容

資源永續 科技部

區域地下水智慧管理模式及技術研發

科技部所推動「區域地下水智慧管理模式及技術研發」計畫，是與經濟部進行跨部會合作之計畫，目的在發展高雄市政府計畫所需之核心技術，以支援地方政府地下水資源之管理決策。計畫涵蓋大樹、大寮、美濃、旗山等地區，透過發展區域尺度水文地質模式，導入新型態地球科學研究方法—地電阻，持續監測地下水資源動態，並發展分區尺度地下水數值模擬評估工具，建立以科學資料驅動之分區地下水資源管理決策架構與策略，開創自然科學、工程技術與水資源管理之跨域整合應用。研發成果已提供高雄市政府水權管理及地下水資源管理決策支援使用，並在2021年初，全臺灣嚴重旱災時期大量抽取地下水作為備援用水時，提供了相當重要的水資源管理參考資訊，突顯了地下水智慧管理技術的重要性，並可作為未來因應極端旱象再次發生的災前整備、災中應變與動態管理之用。

氣候變遷雨量不均，區域水資源調度成顯學

全球氣候變遷導致極端天氣日趨顯著，我國於2021年初遭遇嚴重的「百年大旱」，權責機關面臨區域水資源調度、地下水使用量增加等問題。透過充分掌握南部地區地下水資源特性，提升區域尺度地下水資源評估能力，支援地下水資源管理與開發策略，將有助於穩定整體水資源調度彈性，提升南部區域供水安全保障。

在推動策略上包括進行屏東平原地下水長期變化趨勢之歷史水文資料分析，釐清2009年莫拉克颱風前後之地下水位差異及成因，整合地文、水質及污染源調查資料，篩選伏流水資源開發潛勢場域，並評估不同抽水情境對地下水位及污染物傳輸的影響，為後續地下水資源開發決策提供科學佐證。

發展地下水智慧管理，因應水資源調度壓力

現有水文地質資訊與地下水監測井，受限於解析度往往使得在區域地下水管理與決策應用上出現重大資訊盲點，而如何應用高雄市政府計畫建置的物聯網即時傳輸地下水監測平台，實現智慧地下水管理運作機制更是這個跨部會合作的重大挑戰。本計畫透過建置大樹、大寮、美濃與旗山之分區水文地質概念模式，並提出「地下水資源評估與管理之水文地質概念模型建立方法建議」，整合區域尺度水文地質模型，細緻化區域數值

科研重要議題與亮點計畫

模擬解析能力，在早期可支援抗旱井選址與運轉之地下水安全評估，在平時則可協助優化水權管理策略。此項成果於 2021 年上半年乾旱期間，同步運用於新竹科學園區抗旱井鑽設調查。

在先進技術發展與應用方面，透過導入地電阻時序監測技術之地電阻率影像剖面，可掌握特定區域因自然或人為抽補地下水產生之飽和度時空變化特徵及其變異機制，提供高時解析的地下水文動態空間變化資訊。主要發現為，大樹地區夏季降雨時，高溫雨水垂直入滲顯著，改變地下水體水溫，並反映在地電阻率變異；大寮與旗山的地電阻監測可明顯掌握工業用井抽用水行為，其中大寮站的監測資料顯示，於豐水期間該區在現有已核發水權量下，仍有豐沛補注之地下水可供調度使用 (如圖 4-22 所示)。地電阻時序監測技術可提供多維度的地下水文監測資訊，特別是在早期可整合抗旱井操作，有助於區域地下水安全監測網絡的建立。

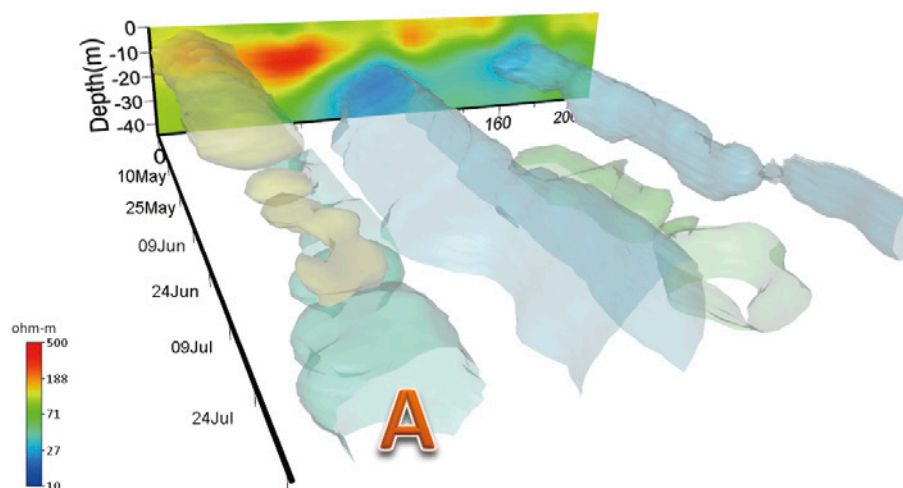


圖 4-22 大寮區中油抽水站之地電阻動態監測結果。圖中 A 區緊鄰抽水井群，豐水期之低電阻包持續增大，反映因降雨補注有豐沛之地下水

在智慧地下水管理決策方面，本計畫以地下水為緊急備用水源之原則概念，整合了地下水位的「超越機率分佈」、「數值模式的敏感度分析」及「安全出水量（或可用水量）」，提出區域尺度之地下水分區管理策略，針對乾、濕季之水文條件差異，訂定管理機制並支援水權核發之調整決策，如圖 4-23 所示。在早期則可成為乾季水權量及抗旱井操作之調整參考。整體而言，本計畫發展區域水文地質模型，導入地球物理監測技術，整合區域尺度地下水模擬與具機率風險評估之管理策略，實現智慧地下水管理所需之核心技術。

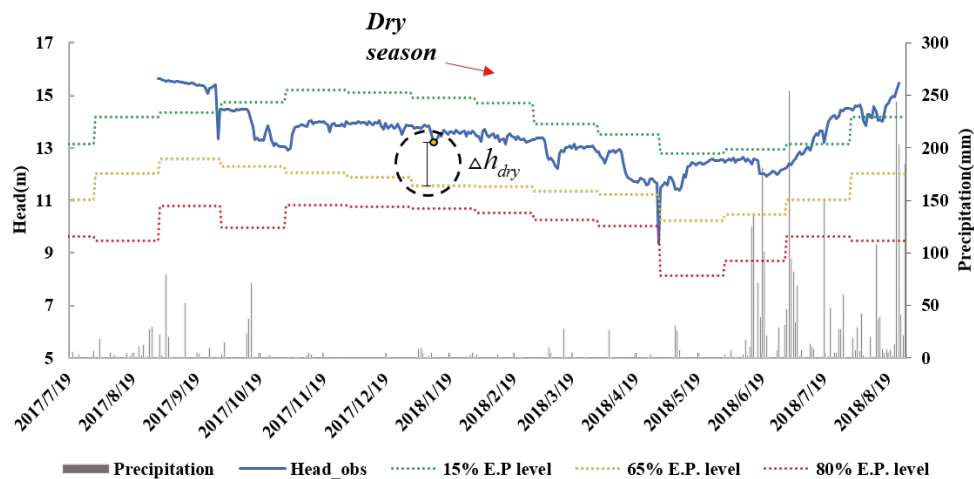


圖 4-23 乾季水權調整判斷示意圖

長期而言可將地下水模式與縣市政府地下水實務計畫之數據與做法持續結合驗證，將區域地下水調度與水庫水源聯合運用，提升區域用水安全穩定。在成果擴散方面，本計畫發展之智慧地下水管理技術與決策，期能進一步開發適用東亞及東南亞地區地下水補注技術，整合提供東南亞國家參考及增進技術輸出應用。

永續及包容

資源永續 經濟部

再生水資源創新膜材及系統開發與驗證綱要計畫 (4/4)

臺灣地區受限於氣候及地形因素，水資源蓄存不易，加以全球氣候變遷及用水需求持續成長，傳統水源供水穩定度備受挑戰，尋求替代水源有其必要性。經濟部技術處投入國內水資源創新抗污濾膜關鍵技術建立，透過上、中、下游產業完整鏈結建立一條龍式的國內自主產業聚落，所研發之高效能奈米濾膜可有效降低操作成本及延長濾膜壽命，並透過實際場域（桃園北區水資源回收中心）完成驗證，待產業化後將可降低對進口膜材的仰賴，提升國內外水處理市場競爭優勢與市占率，接軌未來水資源與能源材料需求，預期將衍生產值 30 億以上，並可藉此提升國際競爭力。

發展再生水濾膜技術，解決水資源缺乏問題

近年來臺灣缺水問題頻仍，當務之急為發展高效水資源循環再利用技術，以因應枯水期之民生與產業需求。本計畫以自主開發薄膜為主軸，建立創新膜材、模組與系統技術，降低再生水及海淡水的處理成本，提供高用水產業穩定與低成本水源，有效解決水資源缺乏問題，並能提升國內水資源產業技術能量，補足水資源產業技術缺口，建立上中下游水處理整合產業，提升技術附加價值，提升水資源產業產值，並扶植旗艦型中堅產業進軍全球水資源市場。

以創新濾膜技術鏈結水處理產業，建構完整濾膜產業應用平台

以往濾膜製備技術由美、日等大廠掌控，國內 90% 的膜材技術商品由國外進口，且缺少產業鏈連結發展。為使國產 NF 膜材具備市場競爭力，經濟部科技專案計畫特建立 NF 濾膜產業化自主製造技術，並透過濾膜產品場域驗證及抗污材料的研究開發，使國內唯一具有膜製造技術及模組化潛能之廠商（新長豐公司）承接，並協助整合國產膜材廠商（新長豐）與設備（歐榮環保）、系統廠（日鼎水務），透過低成本高抗污高分子接枝奈濾膜材料與潔淨應用技術，開發創新抗污膜材技術及膜材清洗產品之研發應用，導入創新脫鹽潔淨應用技術，大幅降低操作成本為 ≤ 11 元 / 噸，並可延長納濾膜使用壽命達 39% 以上，加速抗污 NF 濾膜產品模組化，如圖 4-24 所示。同時，透過廠商聯盟合作模式，開啟了國內在地再生水處理之領頭羊效果，帶動整體水資源回收產業發展。

透過上、中、下游產業整合及法人技術協助模式，加速國內水處理濾膜發展與行銷擴散

- 協同三家廠商開發高性能濾膜材料、低成本可回收清洗劑開發與二次組件強效潔淨技術，建立完整水處理產業鏈，補足高階濾膜材料及高功能性模組製造產業鏈缺口，以提升產業競爭力。

計畫達成目標：

- 提升薄膜處理效能、
- 降低操作成本、
- 帶動薄膜相關產業發展

強化我國產業之跨領域合作!



抗垢膜清洗壽命多39.7%
降低操作成本至10.07元/噸

開創我國自主產業技術及設備產品!



全國再生水示範計畫



圖 4-24 奈米過濾膜材與模組開發技術產業化推動

在氣候變遷與工業化發展下，水源汲水不易與工業用水持續增加，將對國家民生與產業界造成重大影響，本計畫透過長時間民生 / 工業污水水回收再生長期維護與操作驗證，提升產業界對於民生 / 工業污水水回收再生利用之信心，未來透過導入國產技術、膜材與設備的驗證，將可推動產業界踏入水回收再生領域，進一步推廣至國際應用與設廠，提升國際形象與技術能量。

永續及包容

能源永續 經濟部

再生能源憑證中心及檢測驗證發展計畫 (4/4)

國家再生能源憑證中心 (T-REC) 所建置之再生能源憑證制度可驗證再生能源電源 (設備及發電量) 及證明其再生能源之環境效益，建立自願性的再生能源市場，提高投資再生能源設備意願，促進臺灣達成國家綠能發展與溫室氣體減量目標。目前已完成案場檢測驗證及憑證交易機制，109 年已促成多家大型企業加入會員，進行實際交易，並與 RE100 完成鏈結，在地企業可持 T-REC 於 RE100 佐證其使用綠電之環境效益，提升企業在國際市場之競爭力。

積極媒合綠電憑證，開啟綠電轉供新紀元

隨著國際大型企業紛紛宣告使用再生能源及我國用電大戶條款上路，國內廠商對於再生能源需求急迫，而鑒於國際主要國家均已建立相關再生能源憑證制度與管理機制，提供企業作為使用再生能源之證明，我國則由經濟部標檢局及國家再生能源憑證中心擔任第三方公正查驗證單位，建立再生能源認證及交易機制，推動迄今已有具體成果展現。

1. 透過主動輔導業者及提供專業諮詢，累計至 109 年底，再生能源憑證案場共 167 家 (風力 18 家、太陽光電 147 家、生質能 2 家)，總裝置容量達 402MW，憑證發行張數 244,090 張，憑證交易共 262 筆 58,722 張，減少 CO₂ 排放量 92,111 (公噸)。
2. 109 年 4 月綠電交易平台上線，讓綠電買得到、買得方便、價格合理，接受申請會員註冊登記，截至 12 月底已有買家 43 家會員，賣家 29 家會員 (售電業會員 9 家，發電業會員 20 家) 完成註冊。
3. 109 年共完成二批綠電交易，台積電、正崴精密、元太科技、大江生醫、台灣萊雅、達德能源及富威電力等 31 家再生能源需求、供給及售電業者參與其中，總裝置容量達 372.2MW，估算年交易量逾 8 億度 (相當 80 萬張憑證)。

多元應用憑證，引領綠電市場前進

完成研提「再生能源憑證單一電號多用戶交易輔導示範計畫」，建立國內商辦大樓採購再生能源憑證機制，協助完成瓦特先生 (再生能源售電業)、台灣萊雅 (需求者) 及台北 101 辦公大樓完成再生能源採購。另元大金控臺北、臺中分公司與其承租大樓預計



圖 4-25 社會企業認購捐助太陽光電系統，收益回饋社福機構之公益案場 - 天主教靈醫會聖嘉民老人長照中心

於 110 年下半年加入，將成為金融業中採用「商辦綠電」模式直接採購，達成金融營業據點 100% 使用綠電之首例。

強化國際合作，拓展我國再生能源發展之國際能見度

1. 推動亞太經濟合作組織 (APEC) 討論再生能源憑證，獲得美澳紐日四國支持連署，於 109 年 9 月完成提案計畫書之撰寫與繳交，現已開始執行，預計將於 111 年 3 月辦理論壇，帶領 APEC 各會員體討論再生能源憑證未來發展態勢，增加我國能見度並建立此議題之主導權。
2. T-REC 已獲得國際權威評比機構 CDP (Carbon Disclosure Project 碳揭露專案) 認可其代表之環境效益。另外也被美國環保署 (EPA) 與「電機與電子工程師協會 (IEEE)」共同推出的電子產品環境績效評估工具 (EPEAT) 所採納；同時也與 RE100 完成鏈結，在地企業可持 T-REC 於 RE100 佐證其使用綠電之環境效益，並規劃於 110 年成功與美國綠色建築委員會認證 (LEED) 完成鏈結，推動成果有助我國善盡企業社會責任之企業，增進國際形象，提升國際競爭力。

再生能源憑證發行量與交易量將隨著 RE100 倡議組織之影響力以及國內用電大戶條款上路帶動大量綠電需求而增加，再生能源憑證中心將持續與國內外相關單位合作，積極扮演橋梁的角色，協助國內持有憑證的廠商利用這些已經搭建好的渠道，讓憑證確實地被運用以發揮憑證價值。

永續及包容

資源永續 農委會

提升森林及生物多樣性經營，永續生態資源利用 (4/4)

臺灣具有優越的地理與地形環境，蘊藏豐沛的生物多樣性資源，隨著都市化的演變，無形中也對環境造成破壞，如何在科技發展的同時還能深入瞭解我國各種生態系的特性、加強保育生物的多樣性、維持自然資源的永續發展，是當前所需面臨的挑戰。有鑒於此，農委會推動「提升森林及生物多樣性經營，永續生態資源利用」計畫，首次系統化長期蒐集動物族群趨勢資料，並導入人工智慧開發可自動辨識動物叫聲的分析系統，分析速度約人工方式的千倍，能大幅提升物種辨識效率及準確度。此外，透過結合醫療、照養及野放訓練，已成功野放 15 隻石虎回歸野外。

科技守護生物多樣性

野生動物族群量調查是推動保育議題的關鍵，當族群量極低而有存續疑慮，或族群量極高而造成人與野生動物間的衝突時，都會需要政府與民間採取行動。為建置全國野生動物族群動態長期監測系統，據以訂定野生動物保育政策，農委會林務局建構臺灣本島高中低海拔紅外線自動相機監測網，並於 2019 年起納入保護區域及新增綠島及蘭嶼等離島樣點，為我國首次系統化長期蒐集食肉目、偶蹄目、穿山甲及獼猴等動物族群趨勢資料，如圖 4-26 所示。

聲音是許多動物重要的溝通方式，也是野生動物調查的重要指標。農委會特生中心與實施友善農田的農友合作，啟動田野聲景調查，於田邊架設自動錄音機，記錄野生動物的鳴叫聲，並開發具人工智慧的自動辨識動物叫聲分析系統，每小時可分析 250 小時的錄音檔，分析速度約人工方式的千倍，且準確率可達九成，開創用聲音進行野生動物生態調查的新方法，透過資料的持續累積，相信未來在物種辨識和準確度上都將有很大的進展，如圖 4-27 所示。

讓石虎平安返家

近年來，隨著石虎路殺的新聞大量曝光，帶動人們對石虎的重視，本計畫的石虎保育工作，包括對受傷及失去親獸教導的幼獸進行「野放訓練評估」，並以無線電追蹤或自動相機監測的方式來瞭解牠們的活動情況或存活狀況，期結合醫療、照養及野放訓練，讓野生動物傷癒返回野外時，有能力面對嚴峻的環境挑戰而生存下去 (如圖 4-28 及圖 4-29 所示)。



圖 4-26 透過自動相機可瞭解野生動物族群數量變動趨勢



圖 4-27 野外自動錄音機設備



圖 4-28 照護人員隱蔽臉孔，避免小石虎日後對人親近



圖 4-29 訓練石虎遇到犬隻等危險立即攀爬高處躲避

未來將持續優化臺灣地區生物多樣性資料庫及基礎資訊，持續評估物種保育狀態，研擬完整物種保育計畫，維繫常見物種，讓受威脅物種免於滅絕。並透過瞭解易危生態系內族群與結構變化方向，及時掌握森林環境與珍稀物種及族群的可能變化，提出早期預警，以持續維護生物之多樣性。

永續及包容

生命永續 衛福部

醫衛生命科技研究計畫 (4/4)

財團法人國家衛生研究院所執行之醫衛生命科技研究綱要計畫，是以強化生命科學技術研究，提升研發應用量能為執行策略之起點，推動高品質健康體系之政策研究，針對國人重大健康問題，探討疾病發生及致病機制，運用生醫技術發展新穎藥物、診斷與治療方法。研發成果涵蓋我國各類重要醫衛議題，目前已發展並應用之亮點成果，包含開發專為臺灣胰臟癌病人所設計之化療複方、泛亞版肝癌治療指引修訂、全球第一套智慧型手機遊戲成癮評估量表、研發安全更有效之幹細胞外泌體新療法，以及開發應用於防疫之新一代紅外線熱像儀系統等，相關成果皆有助於促進全民健康與福祉。

強化生命科學技術研究，推動高品質健康生活

隨著生活環境的改善及老化因素，常見的疾病型態也隨之轉變為慢性非傳染性疾病（如腫瘤、糖尿病、高血壓）及神經與心理衛生問題，而近年來因氣候變遷及人口移動所造成的新興傳染病，亦隨時威脅國人健康。本計畫推動策略包括：將研究成果轉化為政府或民衆易理解或是能運用的資訊；結合藥物研發與生物醫學工程，透過技術移轉提供國內生技廠商所需新穎研發技術；針對重大議題研發新穎藥物、建立新的治療方式，以及研發早期診斷生物指標及發展化學預防藥物。目的在透過各項醫藥衛生基礎與臨床的研究，積極解決國人重大疾病問題，發展國內生物科技研究，達成「促進全民健康與福祉」之使命。

打造臺灣化療複方，胰臟癌患者存活期倍增

國家衛生研究院癌症研究所之臺灣癌症臨床研究合作組織 (Taiwan Cooperative Oncology Group, TCOG) 結合成大醫院、臺大醫院、林口長庚醫院及高雄醫學大學附設醫院等 4 家醫學中心，特別為臺灣胰臟癌病人量身打造更具療效的治療複方 SLOG，結果顯示有約 40% 的病人可達到腫瘤顯著縮小，證實能有效延長臺灣胰臟癌病人整體的存活期達 11.4 個月。

考量亞洲患者之種族及地域等因素，進行肝癌治療指引泛亞版修訂

國家衛生研究院主持歐洲腫瘤學會 (ESMO) 肝癌治療指引—泛亞版修定共識會議，邀集包括臺灣、中國、印度、日本、韓國、馬來西亞及新加坡等專家代表，考量亞洲患

者之種族及地域等因素，進行肝癌治療指引泛亞版修訂，該指引以亞洲人種為主，打造涵蓋肝細胞癌之診斷、治療及預後追蹤等。

發展全球第一套智慧型手機遊戲成癮評估量表

發展全球首創智慧型手機遊戲成癮評估量表 (Problematic Mobile Gaming Questionnaire, PMGQ)，可以運用於提早發現手機遊戲成癮的潛在族群，同時搭配由研究團隊研發的手機程式「Know Addiction」來瞭解手機使用時間的具體情形，並讓使用者透過該程式的自動提醒功能進行手機使用的健康管理。

神經再生新突破，更安全有效的新療法—幹細胞外泌體

利用特殊技術刺激間質幹細胞，可分離出具有修復細胞功能的「幹細胞外泌體」(Stem Cell-derived Exosomes)，並從中鑑定出促使腦神經再生及腦部功能恢復之活性物質，此研究顯示幹細胞外泌體較間質幹細胞更具有促進組織再生的能力，又能避免細胞植入手術的風險及副作用，對再生醫療帶來新的突破並已取得中華民國專利。

開發新一代紅外線熱像儀系統，成為我國防疫部署的新利器

研究團隊成功開發出新一代紅外線熱像儀系統，該系統具備「AI 智慧人臉邊緣即時偵測」、「多人同步動態量測」、「體溫警示即時通知」及「證件感應」等四大功能，除了適用於大量人群出入的場所之外，亦能導入企業及大型機構協助防疫工作。其中，研究團隊透過自行開發的即時熱感應分析軟體、溫度自動化校正技術與 AI 神經網絡演算法，整合國內新創公司玖炬光電 (Insight Vision) 共同開發之微小化雙光熱感應鏡頭模組，可應用於多種平台 (嵌入式系統 / 一般電腦)，有效降低整體布建成本，兼具專業性能與價格平實等優勢，可望成為我國防疫部署的新利器。

國家衛生研究院未來將持續強化生命科學技術研究，從探討重大疾病的發生機制，到診斷、治療與新穎藥物開發，密切地與國內外產學研機構持續合作，並藉各項實證結果配合國家政策規劃，執行重要及國人關心的健康研究議題，協助政府制訂各項精確的政策建言。同時，對於民衆關心的議題透過傳播媒體，將醫衛新知以淺顯語言進行專業的資訊分享，達到有效發揮社會、科學及產業效益，提升國人健康與福祉，善盡本院之社會義務與責任。

展望未來

智慧城市 經濟部

普及智慧城鄉生活應用計畫 (3/3)

為因應政府推動智慧國家發展願景，經濟部工業局自 107 年起配合行政院「前瞻基礎建設計畫」及「數位國家創新經濟方案 (DIGI+)」政策方向，透過「普及智慧城鄉生活應用計畫」首創「地方出題、中央補助產業解題」機制，引導地方、產業、民衆攜手共創新局，迄今已於全國 22 縣市投入發展 223 項智慧應用，不僅引動廠商衍生投資達新臺幣 674 億元，更促成 32 項解決方案輸出 26 國，讓世界看見臺灣。

鼓勵大城小鎮攜手共創，落實數位建設

城市化為全球趨勢，人口過度集中亦衍生交通、治安、衛生、環保等的議題，如何掌握因人口組成、經濟活動屬性與地理位置等條件不同之各型態城市課題與應用需求，透過資通訊科技給予適地適性的發展輔導或資源協助，就顯得格外重要。

本計畫由中央提供資源，攜手地方提出在地需求及開放場域，鼓勵業者運用科技，淬鍊智慧城鄉解決方案，不只滿足六都或城市地區的在地需求，鼓勵不同縣市攜手合作，打造城市與鄉鎮的「共同生活圈」，透過服務淬鍊後的成功經驗，讓智慧服務的區域與規模擴散到更多縣市，運用智慧科技，加速城市與鄉鎮間的協作及融合，打造宜居、宜業、宜創智慧生活情境。

運用我國資通訊優勢，發展智慧城鄉解決方案

鑒於全球人口持續增長，城市發展需要更有效率使用有限資源，各國政府紛紛運用智慧科技驅動產業創新轉型，帶動國際智慧城市服務需求激增，也衍生龐大商機；如何利用我國資通訊產業既有優勢，以人工智慧、大數據、物聯網等科技，發展智慧城鄉解決方案，是臺灣產業持續進步、走向全球的關鍵。

為協助地方及業者合作，讓智慧服務永續經營，並透過國際商機媒合，將智慧城鄉解決方案國際輸出，相關措施如下：

1. 深化地方數位治理能量：協助地方導入數位科技，優化地方政府數位治理施政效能，如：透過 AIoT 感測裝置，結合人工智慧科技即時監測空氣品質狀況，協助環保單位導入科技執法能量，提升 6 倍空污稽查效率。

2. 產業解決方案淬鍊：輔導廠商發展智慧服務，進行解決方案技術淬鍊及場域應用，如：智慧養殖漁業透過 AIoT 監控設備導入，協助養殖戶即時掌握水質變化，減少災損並提高產量，已輸出至東南亞市場，如圖 4-30 所示。
3. 提供民衆生活有感服務：推動民衆生活中食醫住行育樂的有感應用，打造宜居生活環境，如：透過智慧票證整合 10 家國道客運及市區觀光巴士，涵蓋六成國道路線、87% 運輸量，減少民衆排隊時間平均達 12 分鐘。

AIoT 魚塢養殖環境監測，解決方案輸出東南亞

寬緯科技：AIoT 水質環境監測 + 智慧養殖系統

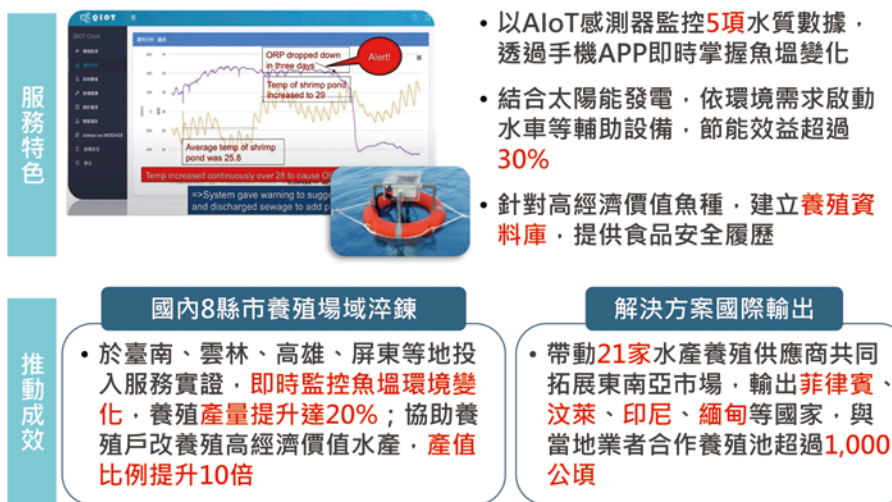


圖 4-30 國產智慧應用服務輸出東南亞市場

經濟部工業局在智慧城鄉的推動過程中，將持續扮演產業與地方政府間的溝通橋梁，不僅推動多元的數位治理應用落地實證，促使產業數位轉型、透過政策加速引導業者運用新興技術，發展垂直領域創新應用，期望讓智慧應用永續運行、打造臺灣成為智慧服務的淬鍊基地，並協助國產化智慧城鄉解決方案加速輸出海外。

展望未來

下世代通訊技術 經濟部

B5G 前瞻系統關鍵技術開發計畫 (1/4)

當前全球垂直產業數位化將帶來龐大商機，而隨著頻譜多樣性、應用服務多樣化，5G 將豐富各產業領域，拓展多樣化公網及專網行動服務，因此完善 5G 端對端專網系統為我國產業當下之迫切需求。經濟部依產業缺口投入 5G 關鍵技術與專網系統開發，已完成 5G 端到端專網系統，包含 5G 小基站系統、邊緣運算 (iMEC)、虛擬化輕核網 (5GC) 等，提升了產品關鍵自主能力。另外，自主開發 3GPP R16 之前瞻無線通訊接取核心技術及服務導向網路管理技術，協助廠商與國際大廠同步推出產品，搶得 5G 開放架構白牌化市場先機與商機，以延續並厚植我國行動通訊產業競爭能量。

布局核心專利與技術，建立產品發展能量

隨著 5G 技術發展時程的確定，歐洲、美國、日本、韓國、中國大陸無不積極進行相關技術開發與專利布局。現階段全球主要營運商已經陸續展開 5G 大規模試驗，甚至領先商用部署。於國際標準化時程與國際各大廠競爭如此激烈的環境下，我國當持續積極參與並緊跟國際標準制訂時程，先期開發 B5G 前瞻無線通訊技術，並將專利加值標準化，推出產品搶得商機。

本計畫緊跟國際標準走勢，開發並掌握 Beyond 5G 前瞻無線通訊技術，先期選定 R16-R18 議題，布局關鍵技術專利，將專利加值標準化，協助我國行動通訊 / 專網產業取得標準主導與交互授權之有利地位。自 106 年起至 109 年累計專利獲證 221 件，技轉國內廠商累計超過 68 件，協助國內業者投入 5G 產品技術開發。

提升產品關鍵自主率

本計畫透過建立 5G Infrastructure 自主系統技術，產品技術自主率提升至 75%，協助產業與國際同步推出高毛率 5G 先驅產品，帶動國內產業轉型，已技轉盟創、明泰、信曜、D 公司、啟碁、宏達電 5G 小基站 RU、DU 等，強化技術自主性，促成自主網管技術與產業應用之概念性驗證 (Proof of Concept, POC)，引領產業朝專網系統整合轉型。

及時補足產品技術缺口

開發 R16/R17 以上產品所需之關鍵次系統、元件、模組，並補強系統、鞏固晶片、補足產品技術缺口。以先期產品鏈結國際生態系，建立與指標公司（包括 Altistar、Intel 及日本三大專網供應商）之合作，偕同廠商以 O-RAN RU/DU 產品成功打進日本 Px、Nx 等三大專網設備供應商，進行小量 POC 試驗，取得產業切入國際生態系之突破進展，如圖 4-31 所示。



圖 4-31 以端對端接取系統自主化技術，推動技術產業化合作

未來將持續推動並完善 5G 通訊系統之射頻關鍵元件、通訊協定、次系統所形成之產業鏈，同時協助國內 5G 專網產業建立自主智慧管理平台技術，育成專網場域之建置、營運及服務產業，此外亦將提升智權力量及標準影響力，並鏈結國際組織，推動策略性國際技術合作。

展望未來

先進醫學 衛福部

新興生醫臨床試驗提升計畫 (1/4)

生醫產業為我國重要政策之一，其中落實藥物研發過程最重要的一環就是臨床試驗，如何使潛力藥物通過各階段臨床試驗到量產上市，對於投入研發之相關產業具有關鍵性的影響，同時也與我國醫藥界的未來發展息息相關。為配合政府推動「生醫產業創新推動方案」，衛生福利部於 109 年推動「新興生醫臨床試驗提升計畫」，以擘劃我國新興生醫臨床試驗環境、培訓臨床試驗人才、建置新興生醫法規政策，並透過平台行銷國際為推動策略。目前已推動多項因應 COVID-19 疫情之藥物、疫苗進行臨床試驗及檢驗技術研發，同時培育高階早期臨床試驗人員，期望將臺灣打造成「亞太生醫研發產業重鎮」。

加速新興醫療科技臨床試驗與相關法規建置，提升國際能見度

全球正值 COVID-19 疫情肆虐，防疫相關藥物、疫苗、分子檢測成為刻不容緩的議題。在藥物臨床試驗方面，國家衛生研究院協助規劃抗瘧疾治療劑羥氯喹 (Hydroxy chloroquine, HCQ) 臨床試驗、臨床試驗中心則執行瑞德西韋 (Remdesivir) 試驗，並於 109 年 6 月 2 日獲食藥署核准瑞德西韋上市 (EUA)，為臺灣史上第一款取得有條件核准許可證的藥品；在疫苗臨床試驗方面，協助我國廠商進行 COVID-19 疫苗研發之第一期、第二期臨床試驗；並以 c-IRB 審查加速臨床試驗流程；此外，針對分子檢測、跨域實驗室檢驗網等，開發 1 項具高靈敏度與專一性之 SARS-CoV2 分子檢驗方法 (Real-time PCR)，完成確效與評估程序，並技轉廠商取得專案製造許可 (EUA)。另導入指定檢驗機構，建立 90 家跨區域實驗室檢驗網，進行分子檢驗比對測試，擴大檢驗量能。

除了技術開發外，有關人員培育，國衛院培育高階早期臨床試驗人員，包含：臨床醫師、臨床護理師、臨床藥師與統計師，接受國外臨床試驗機構培訓。另，國衛院啟動指標性細胞治療臨床試驗，完成 11 例預測試，細胞產物皆符合品質標準；完成 128 份 GTP 操作文件製作。在技術與人才到位之下，衛福部刻正規劃臺灣臨床試驗資訊平台作為單一窗口，期整合臨床試驗中心 (CTC) 及特定疾病別臨床試驗聯盟 (TCTC) 資訊，吸引國內外產業來臺執行試驗。

潛力藥物的量產上市，除了要通過一系列的臨床試驗外，也必須具備相關的配套法規來確保其正當性與妥適性，有鑑於目前醫療策略的多樣性，較難有一體適用的法規條例。針對新興臨床試驗法規應用研究，食藥署於109年11月2日公告「人類基因治療製劑臨床試驗審查基準」，另已執行「核醫放射性藥品臨床試驗基準(草案)」預告；針對再生醫療法規應用研究，目前已完成再生醫療產品相關管理法規草案共6項，作為產業界研發再生醫療製劑參考及依循，逐步健全完善我國再生醫療法規環境；針對精準醫療法規應用研究，目前已完成「流感病毒抗原檢驗試劑技術指引(草案)」，另於109年7月16日公告「伴隨式體外診斷醫療器材技術基準」，完善法規環境，提供業界對於精準醫療趨勢之依循。

未來將持續培育醫療器材臨床試驗菁英及相關從業人才，促進國內臨床試驗品質持續提升，維持國內臨床試驗品質趨於國際水準。透過深入探究國內外有關新興檢測技術、產品及體外診斷醫療器材之發展趨勢及管理制制度，觀察本國產業現況，作為研擬相關政策之參考，並規劃周延之法規路徑，加速國內相關產品之研發，同時接軌國際管理趨勢，促進國產醫材之國際競爭力。

展望未來

先進醫學 衛福部

導入 5G 及智慧科技提升醫療與健康照護計畫 (1/4)

因應人口老化，長期照顧與居家醫療需求日增，醫師至行動不便病人家中提供診療服務是未來趨勢；而臺灣偏鄉的低人口密度與醫療資源缺乏一直是個待解的問題。衛福部執行之「導入 5G 及智慧科技提升醫療與健康照護計畫」利用遠距醫療及行動醫療改善偏鄉醫療環境，已在臺東地區提升當地通訊技術並結合個案管理及遠端協同會診平台，讓都蘭診所與醫學中心等級或其他專科醫師之間，得以進行「即時遠距會診」，範圍涵蓋臺東東河鄉及診所附近服務區域。另外也在新北市石碇、萬里建立「5G 智慧醫療照護服務實驗場域」，提升偏鄉糖尿病醫療照護品質。

偏鄉醫療需求孔急

在醫療資源看似充足的花蓮，一家醫學中心、兩家區域醫院皆位於花蓮市，最遠的富里鄉距離區域醫院超過一百公里之遙；僅有一家區域醫院—臺東馬偕醫院的臺東縣，最北邊的長濱鄉也離馬偕醫院約有八十公里遠。偏鄉醫療能量不足，也反映在對全科醫師和專科醫師的需求上：在臺北市，平均一位醫師服務 266.57 位國民；但在臺東縣，一位醫師需服務 729.37 位國民。全科醫師缺乏，專科醫師更是稀少，缺乏進修資源和遇到複雜臨床病況的後援，間接也造成公費醫師離開偏鄉。換言之，建置第一線全科醫師和專科醫師之間的協力網絡，提供必要支援平台，乃當務之急。

偏鄉醫療提供包含駐點巡迴醫療、到府醫療等服務、行動醫療車，以及偏鄉駐點醫師與都會大醫院醫療資源遠距會診功能，將病患相關病情資料即時、快速上傳雲端系統，再由雲端系統傳送給都會區大醫院診療團隊進行會診。因此高速行動網路為必要通信需求。若 5G 基礎佈建完善，涵蓋率普及，因其傳輸速度大幅提升，可即時處理大量資訊，結合現行健保署居家醫療照護行動業務，將可應用 5G 行動通訊技術，有效大幅提升醫療照護服務品質與量能。

以 5G 智慧科技改善偏鄉醫療環境

偏鄉面對急、重、難症的處理，仍有長足進步空間，現場醫師初步診斷之後的上轉，如何有效率的銜接急重症醫師，一直是考驗。因此，衛福部透過建立遠距示範場域，利用 5G 網路結合個案管理及遠端協同會診平台，幫助偏鄉端及會診端的醫護人員快速同

步個案病況，傳送即時高清醫療影像及生理量測數值，讓都蘭診所與醫學中心等級或其他專科醫師之間，得以進行即時遠距會診，範圍涵蓋臺東東河鄉及診所附近服務區域，如圖 4-32 所示。

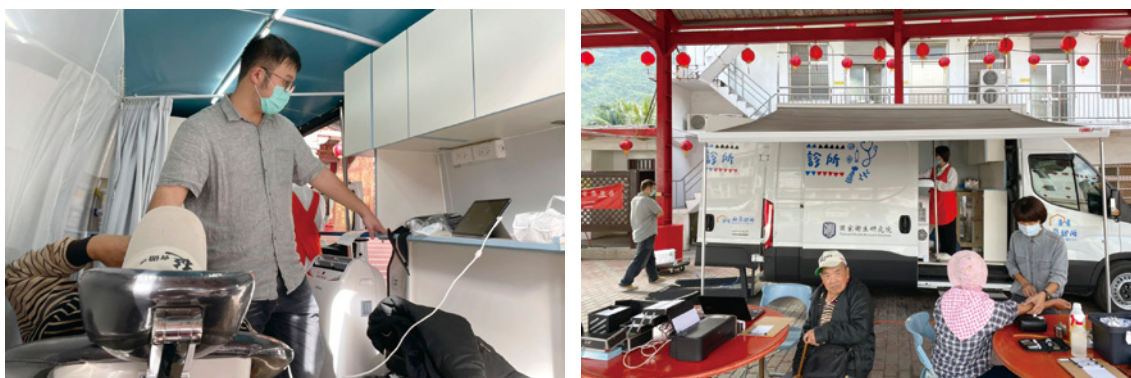


圖 4-32 行動醫療車於臺東縣泰源村東安宮看診

另外，亦結合產官學資源，包括：國衛院、新北市衛生局、遠傳電信及亞東紀念醫院，於新北市石碇、萬里共同打造「5G 智慧醫療照護服務實驗場域」，並以「偏鄉糖尿病連續式醫療照護」為臨床主題，合作探討如何發揮新一代 5G 行動通訊的大頻寬、低延遲特性，並結合遠距醫療照護 ICT 及 IoT 科技，來改善偏鄉醫療環境，提升醫療能量與品質。自 2020 年 10 月起共有 17 人接受遠距會診（眼科共有 9 人、新陳代謝科 7 人、眼科到宅 1 人），環境測試皆順暢，病人資料傳遞與保存均符合法規，如圖 4-33 所示。



圖 4-33 新北偏鄉糖尿病連續式照護遠距診療服務情境

未來將持續進行現有 5G 遠距醫療實驗場域之服務，與電信業者合作，擴大 5G 遠距醫療實驗場域，並收集遠距醫療現階段問題與解決方案。並透過線上遠距學習平台延伸，持續擴增線上學習系統教學影片數，提供衛教資訊，提升線上醫療教學品質。

展望未來

高齡化對策 衛福部

銀髮智慧長照及科技服務創新模式開發計畫 (4/4)

政府為了實現在地老化，普及照顧服務體系，以社區為基礎，提供多元的照顧服務，期望兼顧並提升長照需求者與照顧者的生活品質，於 106 年提出長照 2.0 十年計畫。同年，衛生福利部為配合長照 2.0 政策，推動「銀髮智慧長照及科技服務創新模式開發計畫」，將科技導入長照 2.0 照顧模式，在場域落實並發展長照相關產業。另配合臺灣資訊通訊、物聯網等領域的發展優勢，致力於開發及應用 ICT、物聯網及醫材輔具，輔助並提升長照服務、健康促進及失智多元照護的品質與效益。

人口老化問題迫在眉睫，發展長照產業為當務之急

依據聯合國研究報告，全球 65 歲以上老年人口自 2020 年到 2050 年將成長至 15 億人，約占全球人口數量的 15.9%。臺灣同樣將在 2025 年邁入老年人口超過 20% 的超高齡社會。因此，需透過發展長照產業，並導入智慧科技促進產業升級，形成長照服務體系以應對老化問題。

研發智慧科技，支援長照產業創新服務

為了協助我國長照服務的發展，須推動智慧化科技導入長照服務體系的每個環節，本計畫已完成「高齡整體照顧模式智慧化雲端平台系統」，如圖 4-34 所示，並獲得科技部「2020 年未來科技獎」中之「最佳人氣技術獎」。平台內容主要包含四個部分：1. 串接資訊流 (資源雲、日照系統、居服系統、長照機構、輔具網等)；2. 優化長照行政與服務流程，建置協助縣市政府管理的智慧型長照管理平台 / 失智個案管理系統；3. 居家安老，建立協助居家醫療的幸福宅醫照護平台；以及 4. 強調健康老化，建立幸福社區據點平台與銀髮人力資源平台等。目前系統應用擴及 4 個縣市政府、19 家 A 級 (社區整合型服務中心) 與 44 家 B、C 級 (B 級為複合型服務中心、C 級為巷弄長照站) 服務單位，共服務 4,824 位個案。另外，為了提升偏鄉照護資源的有效運用，在臺中市和平區、臺東縣東河鄉與屏東縣泰武鄉等 3 處場域，共完成 161 名照護人力培訓，落實醫農食共生共照、居醫居服共同服務模式等偏鄉長照的創新運作。

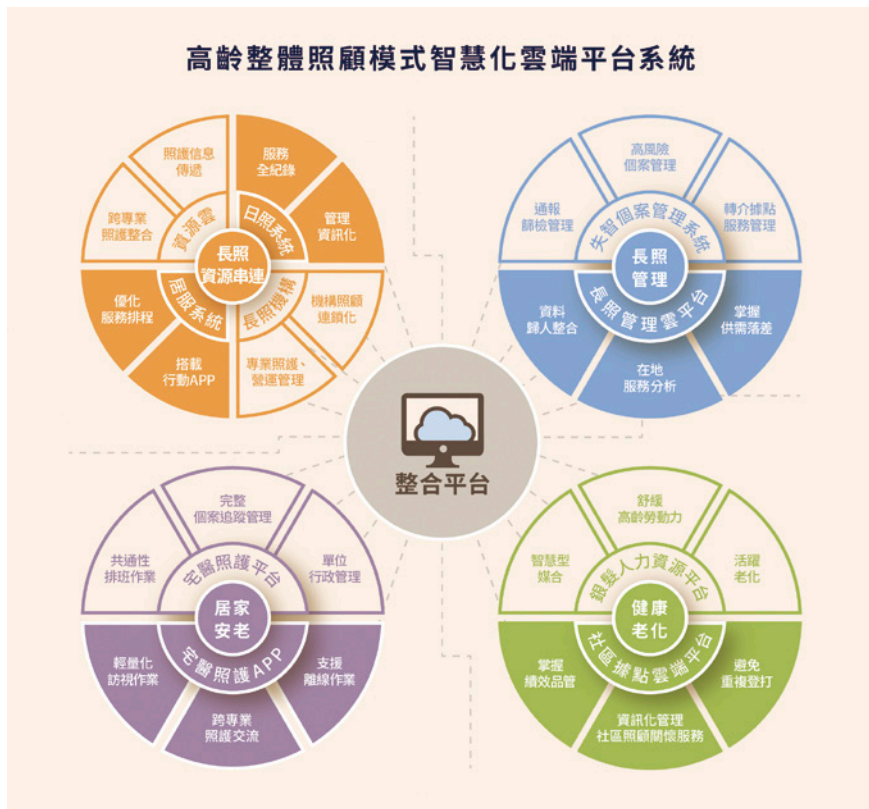


圖 4-34 高齡整體照顧模式智慧化雲端平台系統

在地安老，硬體的輔助與軟體的照護一樣重要，藉由使用適當的輔具，讓長照需要者能減緩身體退化，維持日常活動。透過與成大前瞻醫療器材科技中心合作，目前已完成居家運動訓練系統之商品化、技轉（震動機互動介面、運動遊戲模組）與新創（小型機台系統、物聯網化模組）；另完成與外骨骼機器人搭配使用的坐站移動輔具，增加行動力和安適性，並完成新型專利的申請。與經濟部工業局跨部會合作 ICT 跨業整合加值服務模式輔導，共有 3 案，分別為英華達（全家寶雲端健管共創醫療照護服務模式）、南良實業（銀髮族品牌聯合及檢測服務模式）、智邦科技（科技導入生活實證失智延緩解決方案）。此外，完成 19 場次臺日健康福祉產業商機線上媒合會，促成跨境合作意向書 2 案（分別為緯創醫學與日本 QLC 集團、鍊工場與日本社會福利法人博悠會）。

未來將透過中央、地方政府與相關產業等研發團隊積極參與，以智慧化科技串接銀髮健康照護各環節，以價值鏈帶動產業長久存續，落實長照政策及地方發展特色，實現活躍老化、在地老化之願景。

展望未來

量子科學 中央研究院

量子時代來臨，將全面衝擊資安、金融、半導體、人工智慧等領域，造成重大影響，中研院從既有基礎出發，積極推進量子科學研究，在「量子電腦」領域，已經掌握了超導量子電腦晶片製程、量子位元的狀態控制讀取，以及雙位元的耦合控制技術。同時也與國內外大學合作開發參數放大器，與工研院、國研院等單位合作透過經濟部計畫開發控制軟體、FPGA 程式以及 Cryo-CMOS、低雜訊放大器晶片。在「量子光學」方面，開發超導體單光子偵測器等技術，此為光子量子電腦的關鍵零件。在「量子密碼學」方面，中研院團隊亦參加美國國家標準與技術局 (NIST) 舉辦的「後量子密碼學標準化競賽」，已進入最終決選，該競賽優勝者研發的加密系統，將於未來量子通訊時代的網路金融與線上交易平台中，作為全球通用標準。

量子時代來臨，科研基礎能量亟待提升

因應量子時代來臨，應積極推動相關研究，整合臺灣半導體和資通訊科技，加速發展量子科技。然而，發展量子科技需要物理、數學、材料等基礎科學人才作為研發驅動力，並建構充足的基礎研發設施，並凝結臺灣在半導體製程封裝技術、高頻元件線路技術、韌體及系統程式技術最終才能建造臺灣自己的量子電腦。

中研院在量子科技研究已經具有深厚的基礎，值此重要時刻，有責任聚集、培育和延攬頂尖量子研發團隊，並連結國內學術資源，規劃於中央研究院南部院區籌建量子科技基地。目標在於打造量子科技發展場域，提供研究所需之高精密製程及量測設備，並透過建立一流研究設施和研究環境，延攬國內外量子科技人才，形成群聚效應。

釐清關鍵挑戰，探究我國科研切入點

以超導量子電腦為例，第一個要求就是單一量子位元要有很長的同調時間，以延長邏輯閘可以運作的時間，為此必須開發新的材料與成長機制，並且提高元件製程環境的控制與製程參數的精準度。第二個要求是在雙量子位元系統，要能在時間上精確控制兩個位元間的耦合強度，以提高雙位元邏輯閘的運作速度與保真度。再來，多位元的系統除了要符合上述對單位元及雙位元的要求外，為了精確控制多個位元的佈局與環境就需要切開量子位元晶片與控制讀取線路晶片，就需要引入先進的數值模擬設計程式及矽穿孔 (TSV)、覆晶晶片 (Flip-Chip) 等 3D 堆疊封裝技術。此外也需要發展量子極限參數放大器、低溫高頻放大器、向量混頻器等關鍵零組件。在次系統方面，需要考慮晶片

封裝以及晶片座的設計與最佳化，引入高頻 PCB 軟板及線束的設計。多元系統也將衍生大量射頻同軸線的架設問題，解決方案包括射頻軟板線束，或者以光纖傳導載有微波控制訊號的光波以及低溫 CMOS 積體電路 (Cryo-CMOS) 等。一台完整的量子電腦還需要有控制讀取位元的高速數位類比轉換裝置以及高階電腦工作平台，以人工智能 AI 分析經由 FPGA 做控制訊號回饋與校正，以及將量子電腦放到雲端的軟體疊層 (software stack)。最後，要發揮量子電腦在量子平行運算的優勢就必須有容錯量子計算架構與錯誤修正機制，為此將會需要百萬個以上的量子位元數，為此還需要處理佈線、串擾、溫控、散熱與頻率壅塞等問題。

上述技術都是臺灣可以持續投入的研發項目，且無論將來是何種量子位元系統成為主流或者是多種形式的位元並用，所提到的技術平台都會被應用到，其後續經濟效應亦可以期待；此外，預估量子科技在未來十年內將出現突破性應用，促使資通訊產業與高速運算技術全面洗牌，並且可能在資安、國安、人工智慧、交通自動化等領域帶來革命性的改變。

展望未來

量子科學 科技部

因應近年量子科技的蓬勃發展所帶來的衝擊與挑戰，科技部 107 年開始啟動先期量子電腦專案計畫，透過跨領域專案研究，建立我國學研單位於量子科學領域之研發能量，目前已於量子密碼學及矽基量子位元方面獲得突破；為了加速量子科技之研發，自 110 年起透過與經濟部、中央研究院等單位合作形成量子國家隊，聚焦於「量子元件」、「量子電腦」、「量子演算法」及「量子通訊」等技術項目，期打造出關鍵的核心技術，並找出最適合臺灣產業未來發展的路線。

整合學研能量，促進跨域合作研究

量子科技被視為下一個世代最重要的發展技術，全球各國無不投入資源，因此科技部先期補助清華大學成立前瞻量子科技研究中心，另補助臺灣大學與 IBM 簽約成立 IBM-NTU 量子電腦中心，並啟動臺大、中央及成大共三個團隊的跨領域量子電腦專案研究計畫。

在量子密碼學方面，臺大與中研院組成團隊參與美國 NIST 後量子密碼學標準化競賽，其數位簽章構造 Rainbow 獲選進入最後階段，有望獲選為後量子數位簽章標準之一。同時也發展出第一個古典委託量子計算協定，讓古典使用者可快速驗證量子計算結果的正確性。

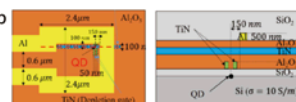
於量子科技硬體研發方面，矽基量子位元團隊自行設計的關鍵硬體技術 - 低噪微環形共振器 (ESR) (如圖 4-35 所示) 與穩健 (robust) 量子控制方法，模擬特性均非常優異，亦皆已申請美國專利。

量子電腦專案計畫成果亮點 電子自旋共振結構與穩健量子控制方法

★ 低噪微環形共振器 (ESR) 的新設計

- 技術目的簡介：使用 ESR 以操控自旋量子位元狀態。
- 研究成果特點：結構簡單、易於與各種製成整合，且沿線上均維持強交流磁場、弱交流電場之特性。模擬結果顯示特性遠優於世界領先團隊。相關成果已申請美國專利。

Configuration of the on-chip ESR loop QD gates and balun



Top view and cross-sectional view of the on-chip ESR loop with QD gates.

圖 4-35 低噪微環形共振器 (ESR) 的新設計

建立量子科技國家隊，搶佔量子先機

為使臺灣能持續在未來量子世代仍可在國際間佔有產業關鍵角色，量子科技國家隊(如圖 4-36 所示)將結合不同領域之人才與產學研資源，研發出量子科技核心關鍵技術。另一方面也將建立產學研技術交流平台，以利將關鍵技術成果逐步導入未來工程應用發展，期能在有限的資源下，打造出最適合臺灣產業發展的路線。

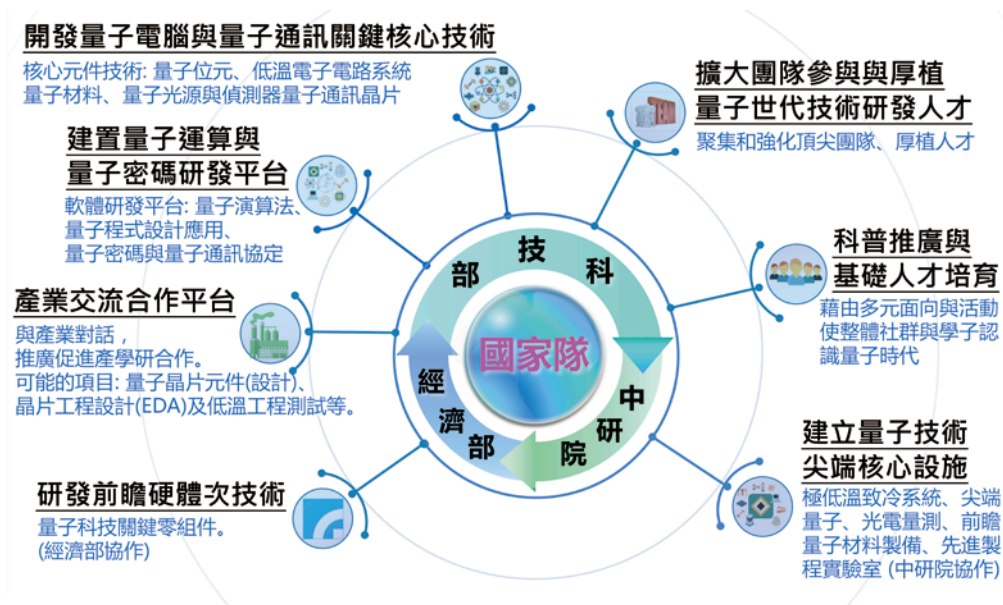


圖 4-36 量子國家隊規劃—邁向臺灣量子新世代

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. 109年度 / 徐玉梅
總編輯. -- 臺北市：國研院科技政策中心，民
110.10
188面：21x29.7公分
ISBN 978-957-619-310-1 (平裝)
1. 中央政府 2. 科學技術 3. 研發
409.33 110016882



109 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：林建佑、呂宜瑾、李宇茜

發行人：林博文

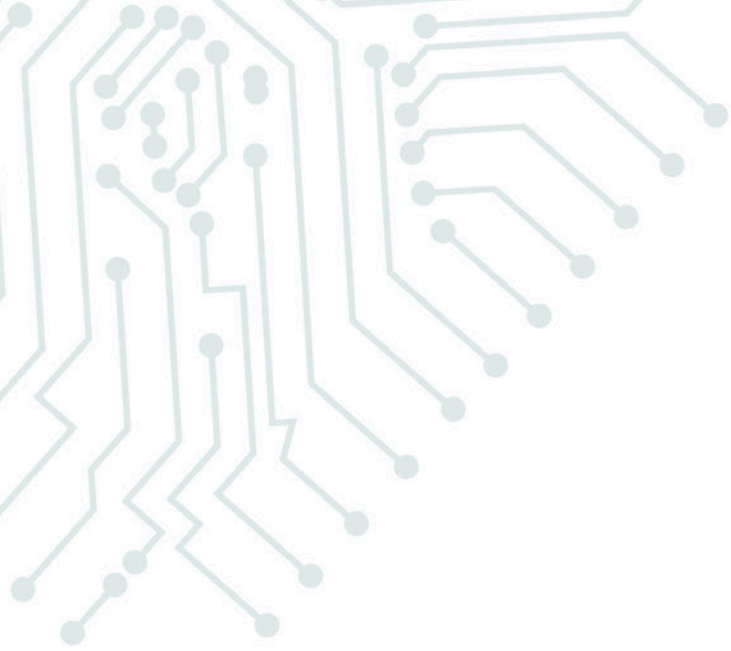
出版地址：10636 臺北市大安區和平東路 2 段 106 號 1 樓、14-15 樓

電話：(02)2737-7142

網址：<http://www.stpi.narlabs.org.tw/>

ISBN：978-957-619-310-1(平裝)

出版日期：110 年 10 月



中央政府科技研發績效彙編 109年度

督導機關 |  **MOST** 科技部
Ministry of Science and Technology

出版單位 |  **STPI** NAR Labs 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

ISBN 978-957-619-310-1



9 789576 193101