

「國家科學技術發展計畫」
(民國106年至109年)
執行成果報告

中華民國111年2月24日
院臺科字第1100036179號函備查

目錄

壹、序.....	3
貳、擘劃理念與整體成效.....	9
參、執行成果摘要.....	15
肆、四大目標重要執行成果.....	35
目標一、創新再造經濟動能.....	37
目標二、堅實智慧生活科技與產業.....	59
目標三、育才競才與多元進路.....	111
目標四、強化科研創新生態體系.....	125
附錄、國家科學技術發展計畫(民國 106 年至 109 年)之全程執行成果	

壹、序

「國家科學技術發展計畫」係依據科學技術基本法之規範而制定，經全國科學技術會議之跨部會與跨界研商後形成，為我國主要的科技發展政策之一。訂定「國家科學技術發展計畫」之目的，主要在於考量國家發展方向、社會需求及區域均衡發展，擬定科學技術政策與推動科學技術研究發展之依據，引導各機關之中程科技施政目標，使整體科技發展方向符合國家所需，並達成「國家科學技術發展計畫」之政策目標。

爰此，依據科學技術基本法規定，行政院於民國105年12月5日至7日召開「第十次全國科學技術會議」，立基於前述國家發展方向及社會需求，聚焦「智慧、低碳、健康、永續」之主題，同時為加強區域均衡發展，對接「5+2產業創新政策」(包括生技醫藥、綠能科技、智慧機械、國防產業、亞洲·矽谷、新農業與循環經濟)，以數位經濟作為發展5+2產業之基磐，並鼓勵各部會結合在地產、學、研能量，加速我國產業升級轉型及深化跨領域整合發展。

經由跨部會署協商，邀集產官學研各界共同參與研討，及凝聚共識與結論後，形成總結報告。科技部根據總結報告彙總形成「國家科學技術發展計畫(民國106年至109年)」，並於民國106年9月7日院臺科字第1060094095號函奉行政院核定在案。各主辦機關即據以配合推動相關策略與措施。本期程計畫共有四大目標、18項策略及57項重要措施，其架構詳如圖1-1，各策略分工情形詳如表1-1。

各項重要措施由主辦機關擬定執行規劃後，分年推動並逐年提出執行報告，由科技部負責進度追蹤與管理，並彙整期中及期末執行成果，每兩年報請行政院核備。為達成以政策引導科技計畫規劃與執行方向之目標，各執行計畫之短期成果係由各主辦機關自行辦理評核及管考，科技部則以管理整體執行進度及長期效益為主，從俯視及綜觀全局發展之視角進行科技政策治理，以政策目標之綜合成效作為管理標的，並據以管理與追蹤各策略目標之整合進度。

科技部已於民國108年完成期中執行成果報告，業奉行政院108年9月10日院臺科字第1080026314號函備查。而為配合「科技發展策略藍圖(民國108年至111年)」之發布，科技部亦於同年啟動期中檢視作業，供各主辦機關滾動修正108至109年度之規劃與推動內容。

本報告內容分為本文及附錄，本文涵蓋四個部分，其分述如下：第壹部分為「序」，簡述計畫內容及執行與成效追蹤工作。第貳部分為「擘劃理念與整體成效」，綜整計畫之三大主軸整體成效。第參部分為「執行成果摘要」，彙整計畫之重點成果及推動成效。第肆部分為「四大目標重要執行成果」，係摘錄各主辦機關於106至109年度依規畫完成之亮點成果。另外，附錄分為兩個部分，第壹部分為「106-109年度執行情形」，說明106至109年度整體達成情形，以及主辦機關之各項細部措施自評結果。第貳部分則為「106-109年度各項細部措施執行成果」，其完整收錄各主辦機關逐年提出之執行報告。

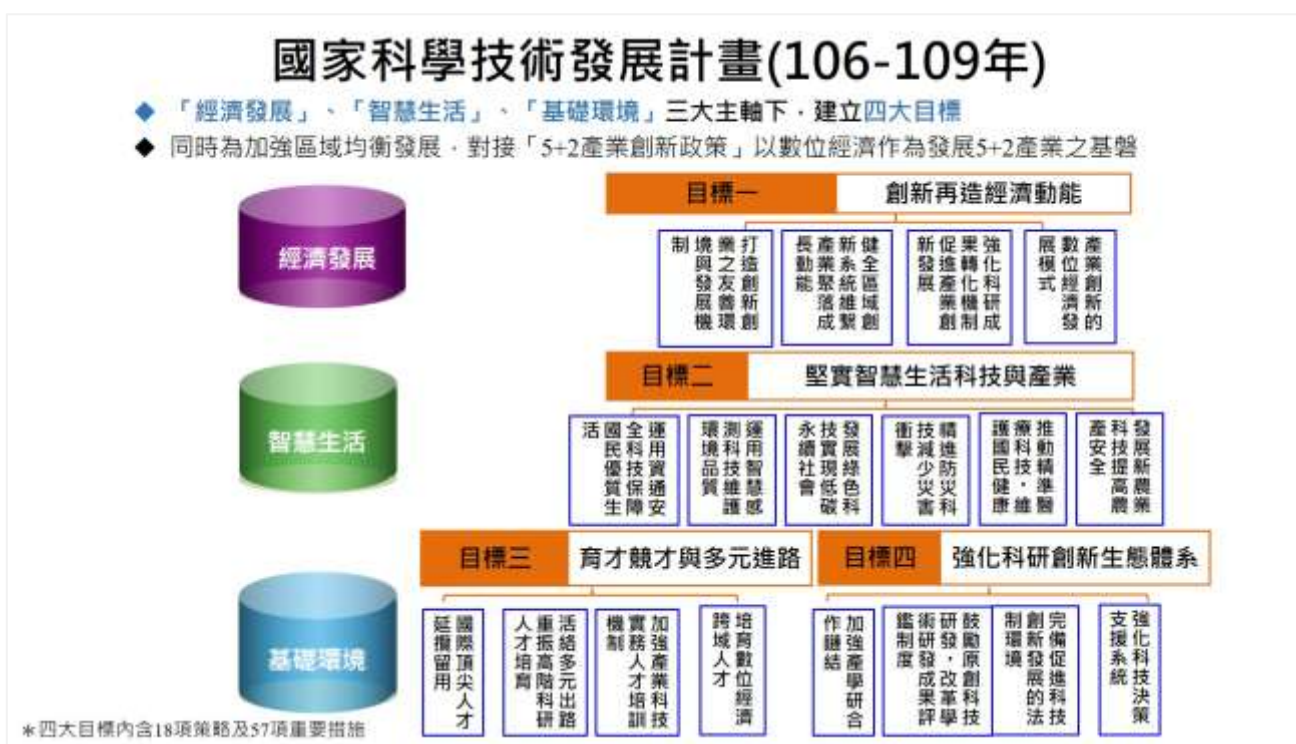


圖1-1 國家科學技術發展計畫(民國106年至109年)之架構

表1-1、策略分工表

目標	策略	主辦機關
一、創新再造經濟動能	(一) 產業創新的數位經濟發展模式	經濟部 金管會
	(二) 強化科研成果轉化機制促進產業創新發展	經濟部 科技部
	(三) 健全區域創新系統維繫產業聚落成長動能	經濟部 科技部 農委會
	(四) 打造創新創業之友善環境與發展機制	經濟部 國發會
二、堅實智慧生活科技與產業	(一) 發展新農業科技提高農產安全	農委會
	(二) 推動精準醫療科技，維護國民健康	衛福部
	(三) 精進防災科技減少災害衝擊	經濟部 農委會 科技部 勞動部
	(四) 發展綠色科技實現低碳永續社會	經濟部 原能會
	(五) 運用智慧感測科技維護環境品質	環保署
	(六) 運用資通安全科技保障國民優質生活	經濟部 科技部
三、育才競才與多元進路	(一) 培育數位經濟跨域人才	教育部 經濟部 科技部
	(二) 加強產業科技實務人才培訓機制	經濟部 勞動部
	(三) 活絡多元出路重振高階科研人才培育	教育部 科技部
	(四) 國際頂尖人才延攬留用	教育部 中研院
四、強化科研創新生態體系	(一) 強化科技決策支援系統	科技部
	(二) 完備促進科技創新發展的法制環境	科技部
	(三) 鼓勵原創科技研發，改革學術研發成果評鑑制度	科技部 教育部
	(四) 加強產學研合作鏈結	科技部 教育部

貳、擘劃理念與整體成效

「國家科學技術發展計畫(民國 106-109 年)」之擘劃理念係以「經濟發展」、「智慧生活」、「基礎環境」作為三大主軸如下圖 2-1，經融合「5+2 產業創新政策」(包括生技醫藥、綠能科技、智慧機械、國防產業、亞洲·矽谷、新農業與循環經濟)之科技研發重點，並以邁向數位國家作為發展願景，從而建立「創新再造經濟動能」、「堅實智慧生活科技與產業」、「育才競才與多元進路」、「強化科研創新生態體系」等四大目標。三大主軸之整體推動成效分述如下。



圖2-1 國家科學技術發展計畫(民國106年至109年)之擘劃理念

一、經濟發展

為邁向數位國家發展，並以科研創新驅動國內經濟成長，主要的科研策略是以推動產業數位化、完備新創生態系，以及建立區域創新系統等。為促進產業數位化，政府持續推動智慧感測、第五代行動通訊技術(5G)、人工智慧(AI)等相關技術研發，同時大量布建物聯網與部署高品質雲端運算環境。此外，為完善數位生態體系，政府策略性地引入國際研發資源，包含微軟(Microsoft)與谷歌(Google)等國際數位巨擘來臺設立物聯網創新中心，以及區域級資料中心等，進而促進物聯網產業蓬勃發展，使物聯網產業的產值於 2018 年突破兆元，2020 年產值更達到 1.55 兆元，全球市占率約為 4.61%。

其次，為完善新創生態系，政府推動建立國際新創聚落，並引進國內外加速器，成立臺灣科技新創基地(TTA)及林口新創園區等，更透過創業天使投資方案孵育出沛星互動科技(Appier)與睿能創意(Gogoro)兩家國際級獨角獸。在建立區域創新樞紐方面，政府以科學園區為樞紐，推動尖端創新研發、數位基礎設施，再加上遠距商機大增，帶動了高科技產業的供應鏈發展，促使三大科學園區 2020 年營業額首度突破 3 兆元。另一方面，政府積極引導產業數位轉型與升級，促成 5G、AI 及資安等相關數位科技發展，使我國整體的數位經濟規模在 2020 年達到 4.9 兆，有效推升國家經濟成長，如下圖 2-2。

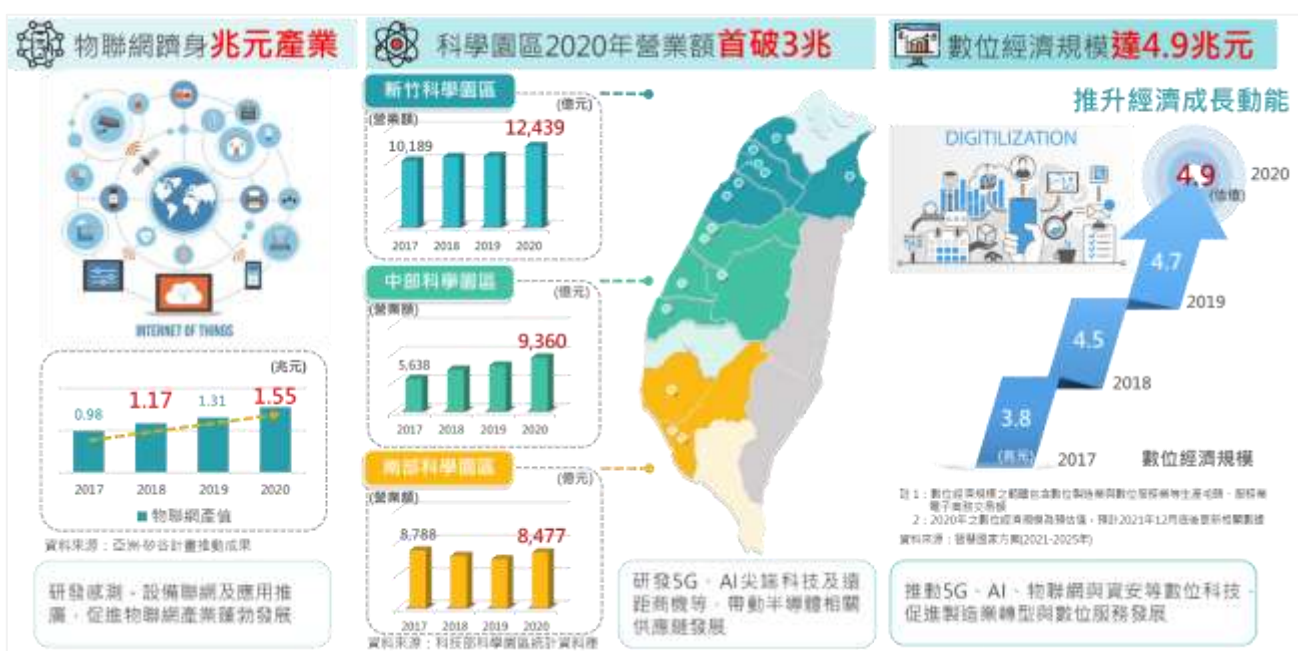


圖2-2 主軸一「經濟發展」之整體成效

二、智慧生活

為應對新興傳染病傳播快速、氣候變遷與天然災害等挑戰，在智慧生活方面的科研策略是以維護全民日常生活之安全為主，涵括民眾日常生活的食醫住行等需求，並促成相關產業的創新發展。在農食供應鏈的部分，推動智慧農業、農產品源頭管理與產銷履歷，以確保全民食用安全，並帶動具有產銷履歷農產品之產值於 2020 年達 125 億元；在生醫科研方面，結合我國資通訊(ICT)產業的優勢，導入人工智慧(AI)於生技醫藥的各領域加值應用，如運用 AI 協助執行 COVID-19 檢測與藥品開發，流感及腸病毒疫苗開發量能提升等，同時在公私部門協同合作下，使我國上市櫃生技公司 2021 年上半年的總市值已突破 1 兆元。

人民居住安全方面，除研發防災科技與災害預警系統，大幅提升災害應變時效，使我國成為繼日本之後，全球第二個可即時發送細胞訊息至全民之國家。此外，政府亦與產業部門協力打造環境物聯網，以確保居住環境的安全，並吸引韓國前來取經；在便民交通方面，政府除建置高精地圖與全台首座的自駕車測試場域，大幅充實我國自動駕駛技術研發所需的基礎環境，並推動特定路線之自駕巴士服務上路，如下圖 2-3。



圖2-3 主軸二「智慧生活」之整體成效

三、基礎環境

科研基礎環境建構之目標在於滿足產業經濟與社會發展所需，並維護未來產業發展的競爭力，在政府持續推動前沿研究、尖端設備建置、人才的育攬留用，以及法規調適之下，讓我國的高科技產業具備邁入世界級與下世代發展的競爭力。政府推動參與世界級大型研究設施平臺之建置，以及加入歐洲升級子偵測器之科研計畫等，躋身全球尖端前沿研究；建置全球最先進的高速運算與儲存平臺等尖端設備服務產學研各界，以及調適科學技術基本法、政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法、產業創新條例等法規以排除科研創新的障礙，並提升科研成果的轉譯應用。

在尖端科技研發方面，推動福衛五號為我國第一枚全自主研製的高解析度遙測衛星，滿足防災勘災、環境監控及人道救援等需求，並與美國合作發射被譽為「太空最精準的溫度計」的福衛七號，大幅提升全球氣象預報準確度。在產學合作與成果轉譯方面，政府推動學研科研成果轉譯近5千件，則包含台積電與台灣大學共同建立的 ultimate CMOS 積體電路技術平臺，以及聯發科與台灣大學合作研究之行動通訊計算晶片核心技術等，如下圖 2-4。



圖2-4 主軸三「基礎環境」之整體成效

參、執行成果摘要

目標一、創新再造經濟動能

一、匯聚產官學研能量與資源，打造利於數位經濟發展環境

隨著網路科技的蓬勃發展，物聯網與大數據的整合應用，加速數位經濟時代的來臨，亦使得產業面臨轉型與创新的挑戰，為此，目標一之推動重點係透過凝聚產官學研的研發能量，推動創新商業應用模式、科研成果轉化及產業創新聚落發展，並修訂友善創新創業之法規環境，以打造數位經濟發展所需環境。106至109年度，目標一在推動產業創新數位經濟發展、強化科研成果轉化機制、健全區域創新系統、建構創新創業友善環境等面向，其重點成果列舉如下圖3-1。

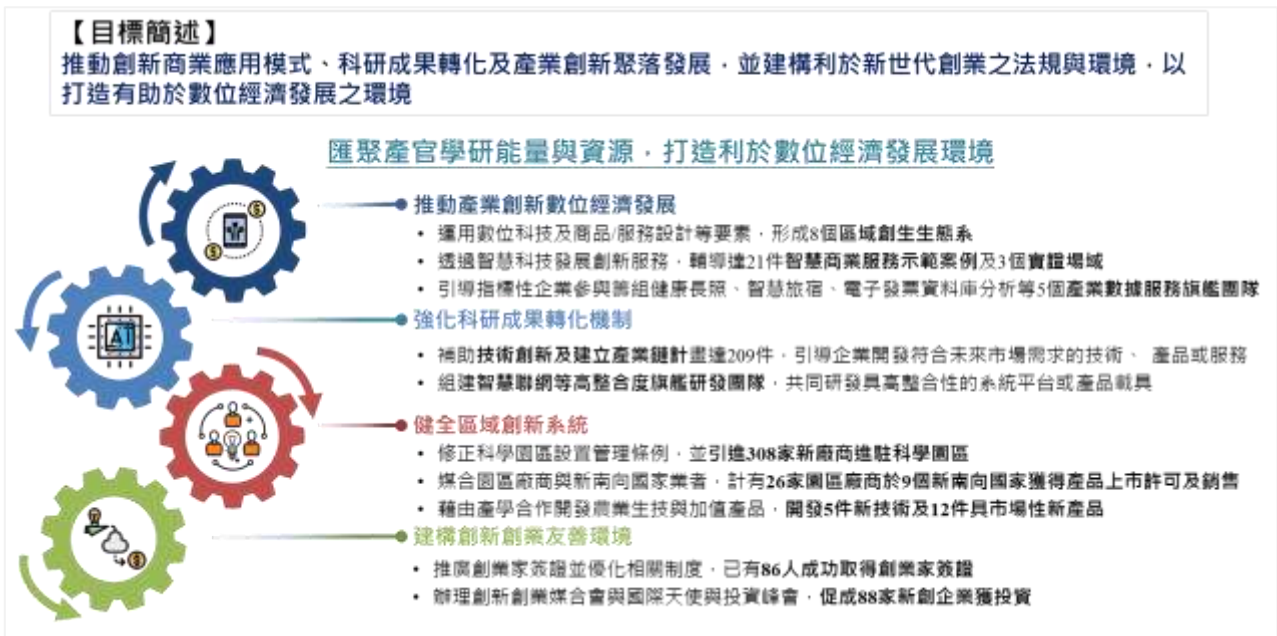


圖3-1 目標一「創新再造經濟動能」之重點成果

● 推動產業創新數位經濟發展

以大數據分析技術發展商業應用模式可為數位經濟創造可觀效益，為產業創新轉型之重要關鍵。經濟部運用新興技術、數位科技及商品/服務設計等要素，推動形成8個「區域創生」生態系，並帶動293家業者共同參與包含臺中、嘉義、臺南、屏東等區域，以促進產業跨域合作創新。另透過智慧科技發展創新服務以推動智慧零售，除研發智慧零售與物流服務方案等，亦輔導21件智慧商業服務補助示範案例與3個智慧商業

實證場域，帶動應用智慧零售與物流服務的流通商品之金額達47.5億元。而為促進跨域資料創新服務合作網絡，引導指標性企業參與籌組健康長照、智慧旅宿、電子發票資料庫分析等產業數據服務旗艦團隊5案。

● 強化科研成果轉化機制

為促進產業創新發展，加速落實科研成果的產業應用。經濟部透過研發補助機制，補助技術創新及建立產業鏈計畫達209件，引導企業進行5+2創新產業前瞻技術研發，開發符合市場需求的技術、產品或服務。另亦公告虛擬實境、智慧機械、國防船艦、智慧生活顯示科技等19項主題研發計畫，以導引業者投入相關技術、產品或服務之研發。而為配合5+2創新政策，推動產學研價值創造計畫，整合產學研多方研發能量，以跨領域、跨校、跨法人合作方式，組建高整合度旗艦研發團隊，共同研發產出具高整合性的系統平台或產品載具，以突破IOT與5G產業鏈共通性技術缺口。

● 健全區域創新系統

為維繫產業聚落永續成長動能，必須健全區域創新系統。科技部除修正科學園區設置管理條例，並引進更多元的創新研發企業，形塑園區產業多元友善發展環境，累計新引進園區廠商達308家。另亦積極媒合園區廠商與新南向國家進行交流，並促成園區醫材廠商與新南向國家業者簽訂合作備忘錄(MOU)，計有26家園區廠商產品於9個新南向國家獲得上市許可及銷售。農委會則輔導產業聚落農企業，藉由產學合作開發農業生技與增值產品，完成5件新技術開發及12件具市場性新產品，以建構農業新價值鏈並強化競爭優勢。

● 建構創新創業友善環境

為促進國內創新創業，提供更為友善之創新創業環境與發展機制。經濟部藉由青年創業圓夢網及新創基地，整合政府及民間資源，提供多元創業服務管道及諮詢輔導，並透過單一服務窗口，推廣創業家簽證，持續鬆綁相關規範及優化相關制度，以吸引國際創業人才，累計推廣申

請創業家簽證達256案次，其中成功取得創業家簽證者共計86人。此外，為促進國內投資者與優質潛力案源的交流與媒合，亦辦理創新創業媒合會與國際天使與創業投資峰會(論壇)，促成新創企業獲投資家數88家、新創企業獲投資金額20.55億。

二、有效整合創新資源，推升數位經濟成長

透過整合產官學研創新資源，健全基礎環境與異業連結，帶動跨域數位經濟的發展，並促進科研成果落地應用，以增進產業持續創新發展。另亦藉由建構區域創新系統，完備創新創業法規環境，活絡區域經濟發展動能，並打造友善創新創業生態系，進而推升數位經濟成長動能。透過推動產業數位轉型升級，並大量布建感測器等基礎建設，以及AI與5G等相關軟硬體落地應用，有效促成物聯網產業於107年擠身兆元產業，科學園區營業額更於109年首度突破3兆元，並進一步擴大我國數位經濟規模於109年估計將達4.9兆元。自106至109年度，目標一在推動產業創新數位經濟發展、強化科研成果轉化機制、健全區域創新系統、建構創新創業友善環境等等面向之推動成效如下圖3-2。



圖3-2 目標一「創新再造經濟動能」之推動成效

- **健全基礎環境與異業連結，帶動跨域數位經濟發展**

透過新興技術、數位科技及商品/服務設計等要素的運用，促使供應鏈上中下游企業建構協同整合平台，建立數位經濟生態圈合作關係，有效加速產業群聚數位體質轉型，並提升產業鏈數位競爭力。而產業數據服務生態系的建構，則聚焦於具規模化或發展優勢之垂直領域，有效促進資料創新服務合作網絡與資料經濟之發展。此外，智慧科技的應用亦促成以數位經濟模式為基礎的智慧商業服務跨業合作，除帶動商業服務業的升級轉型，也有助於智慧商業服務跨業生態系的形塑，並連結國際通路將智慧商業服務輸出國際市場，進而使數位經濟規模於109年估計達4.9兆元。

- **落實科研成果應用，促進產業創新發展**

透過對準5+2產業創新之政策研發項目規劃與研發補助機制，導引業者投入相關技術、產品及服務的研發，不僅有效鏈結上中下游的技術發展，使得科研成果能以技術商業化的方式擴散至業界，並填補產業共通性商品化技術缺口，有利於建構技術商業化之研發基礎。而藉由產業研發基礎的建立，亦有助於提升產業短中長期技術研發能力，並可協助企業因應市場需求推出創新產品或科技服務，開拓潛力市場並獲取商機，進而提高產業國際市場地位與競爭性。

- **建構區域創新系統，活絡區域經濟發展動能**

以科學園區為區域創新樞紐，匯聚園區周邊充沛的學研能量，有效營造有利產業創新發展的多元友善環境，並促成產業聚落形成及異質產業跨域整合，促使科學園區的營業額於109年首度突破3兆元。透過與國際園區或組織合作，引進國際廠商及技術等資源，強化與國際創新網絡鏈結，協助廠商切入國際供應鏈體系，除持續推動既有產業轉型升級，亦提升產業創新與經濟活力。另外，透過促成農企業鏈結學研成果及衛星農場，提升農業相關核心技術，進而帶動農企業營運競爭力及農產品外銷出口。

- **完備創新創業法規環境，打造友善創新創業生態系**

透過產業先行，政府加碼投資之概念，帶動創投與各類資金投資新創事業，以吸引國際創新創業人才與資金，並協助國際行銷優質創業團隊，連結國際新創網絡並拓展國際市場龐大商機。另亦藉由多元化的連結模式與管道，針對國內策略性夥伴建立合作關係，並匯聚海內外創新創業資源，以媒合與交流等方式，推動國內外創新創業與早期資金網絡，藉此連結海內外早期投資資源，促成企業創造創新價值。

目標二、堅實智慧生活科技與產業

一、推動尖端技術研發應用，打造國民永續智慧生活

面對全球氣候變遷及新興傳染病為我國所帶來的社會發展挑戰，爰此，目標二之推動重點為運用新興尖端科技，促進智慧農業、精準醫療、綠色能源、防災科技、環境感測以及資通安全發展，為國民打造健康的智慧生活及低碳的永續家園。106至109年度，目標二在發展新農業科技、推動精準醫療科技、發展綠色科技、精進防災科技、運用智慧感測科技、以及運用資通安全科技等面向之重點成果列舉如下圖3-3。



圖3-3 目標二「堅實智慧生活科技與產業」之重點成果

● 發展新農業科技

鑑於全球動植物疫病發生率上升及食安問題日趨複雜，農委會發展基因體前瞻科技，並完成建構多項動物基因體資料庫及植物分子標誌。同時，衛福部完成建立食媒性疾病監測系統，並開發多項食品快速及多重檢驗技術。除運用新興科技確保全民農食安全外，農委會更透過成立智農聯盟推動智慧農業關鍵技術應用，並推廣產銷新模式，以輔導業者轉型與升級。

● 推動精準醫療科技

應對新興傳染病傳播迅速之嚴峻挑戰，衛福部完成開發多項傳染病快速檢驗技術，其中開發新型冠狀病毒(SARS-CoV-2)分子檢驗方法，檢驗量可達每日1萬件以上。同時，完成建立多項重要疫苗模組化產程及生產平臺，可在不接觸病原下，即可生產候選疫苗。此外，組成「台灣基因體產業聯盟」，建構罕見疾病及癌症基因體巨量資料庫，並促成3家國內生技公司成立。

● 發展綠色科技

鑑於國內98%能源依賴進口，經濟部藉由提升再生能源及潔淨低碳發電技術，完成自主開發多項國產設備、技術及系統，例如達成太陽光電全機設備自製率達70%，並開發首套潔淨低碳國產化金屬板發電系統。另外，開發住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術及材料，除降低成本及提高節電率外，並促成中華汽車電動商用車(e-Verica)進入量產。

● 精進防災科技

因應氣候變遷所引發的極端降雨及複合型災害衝擊，經濟部偕同交通部完成建置四縣市即時淹水預警功能及災害損失評估系統，提供未來3小時淹水可能區域範圍的預警，並可推估災損相關暴露量。同時，農委會完成土石流災防告警細胞廣播訊息服務整合模組開發及測試。另外，科技部精進強震即時警報效能，不僅縮短地震預警平均發布時效，並縮小預警盲區範圍。

● 運用智慧感測科技

因應水質與空氣品質物聯網廣布需求，環保署完成研發空氣品質及水質感測器，並與全國各直轄市、縣(市)地方政府推動空氣品質及水質感測器合辦布建計畫，達到分鐘等級產出感測數據，即時監控空氣污染及環境水體。

● 運用資通安全科技

近年網路資訊安全威脅升高，加上駭客攻擊手法日趨縝密複雜，經濟部結合人工智慧研發資安核心及新興應用整合技術，不僅技轉宏碁資訊、台灣中油、富邦金融等26個企業，同時與精誠資訊及台灣思科等多家廠商合作發展資安防護產品，促成資安技術研發成果商品化。更進一步協同精誠資訊至新南向(新馬泰)國家行銷解決方案，並與當地資安公司合作拓銷國際市場。

二、致力5+2產業研發，提升國民福祉

運用前述新興尖端科技研發成果，致力5+2產業研發，以提升國民福祉，包括保障農食安全並促進智農發展，提升精準醫療以致力國人健康，強化災防預警來提高民眾安全，開創綠能產業以邁向低碳永續，完善環境感測來維護國民福祉，深耕資安技術並厚植產業量能。目標二在發展新農業科技、推動精準醫療科技、開展綠色科技、精進防災科技、運用智慧感測科技、以及運用資通安全科技等面向之推動成效如下圖3-4。



圖3-4 目標二「堅實智慧生活科技與產業」之推動成效

- **保障全民農食安全，促進智農產業發展**

運用新農業科技縮短農產育種時間，並降低疫病所造成農損，完備農產品供應安全。同時，藉由精進食品安全監管機制，為全民食品安全把關。進而應用智慧農業創新科技，透過智農聯盟促成關鍵技術擴散，打造安全優質從農環境，並保障農民收益，創造農業智慧化之加值效益。

- **提升精準醫療量能，致力國人精準健康**

為維護國民健康，長期投入生醫領域之疫苗、傳染病及檢驗技術等領域的相關研發，在新冠病毒延燒期間，發揮快速整合研發能量，開發新型冠狀病毒分子檢驗方法，擴大檢驗量能，並降低疫情擴散。此外，利用創新科技提升流感及腸病毒疫苗開發量能，及時因應社會需求。進一步運用策略性的擴充與整合巨量資料庫，除促進精準醫療產業發展外，並達到發展國人精準健康效益。

- **開創綠能自主產業，邁向低碳永續社會**

提升再生能源科技並拓展低碳發電技術，除強化再生能源供應，並整合自主研發技術，創造產業自主價值。同時，除掌握節能智慧車輛關鍵技術並建立自主供應鏈外，亦運用住商、工業節能減碳關鍵技術及材料研發成果，導入場域驗證，驅動綠能產業，以達提升節能減碳效益。

- **強化災防預警效能，提高民眾應變安全**

導入數位創新科技，提升水災綜合治理技術以提供民眾即時防災資訊，完備坡地災害智慧防災網路以完善政府中央指揮系統即時決策資訊，並縮短地震預警發布時間，擴大民眾緊急應變時效，維護國民安全。

- **完善環境品質感測，維護國民生活福祉**

提升國產化感測元件之研發量能，以完善我國環境安全之監測，達成維護國民福祉之目標。透過分區布設感測點以逐步完成各物聯網系統整合，達到即時監控以輔助智慧稽查，有效維護環境品質。

- **深耕資安核心技術，厚植資安產業量能**

推動人工智慧作為尖端研發之主軸，透過鼓勵與媒合國內產學研界開發創新性之人工智慧產品及創新服務，並將研究成果導入產業應用，及促進國內新興資安科技之發展，進而賦予產業永續創新之驅動力。同時擴大發展資安產業AI Security協作生態系，活絡內需市場，促進國際拓銷。

目標三、育才競才與多元進路

一、推動育攬留用策略，促進產學研鏈結

加速國內產業創新升級與深化跨領域整合發展，匯聚各界能量，強化產業及科研人才培育與留用，並積極回應數位經濟時代之人才需求，乃我國當務之急。目標三之推動重點為培育創新研發人才，從育才、留才、攬才，至強化人才與產業的鏈結及創新發展，用以培育量足質精的科技人才。自106至109年度，目標三在培養數位經濟跨域人才、強化產業科技人才培訓、完善科研人才橋接機制，以及完備留才攬才相關配套等面向之重點成果列舉如下圖3-5。



圖3-5 目標三「育才競才與多元進路」之重點成果

● 培養數位經濟跨域人才

隨著數位經濟與創新科技的迅速發展，產業新型態專業人才不足是我國所面臨之困境。因此經濟部透過辦理「數位經濟、資料科學」相關領域在職專班，協助企業培訓具備跨域數位技能之人才，並建立產學研鏈結合作，協助媒合340家企業人才需求。此外，科技部推動新興資訊科技之人才培育與創新技術研發，鼓勵學界參與國際人工智慧及機器學習領域組織，促成39件產學合作案與78件專利及技術移轉。

- **強化產業科技人才培訓**

依5+2產業創新及升級轉型發展等重要政策需求，經濟部持續推動5+2產業人才培訓課程，共計培育28,874人次，並辦理以重點政策為主軸的產業人才能力鑑定，補充產業創新所需之關鍵人才。此外，勞動部推動企業人才發展品質管理系統，擬訂職業訓練計畫，執行訓練課程，建立專屬的職業訓練體系，累計培訓26,069人次，以提升企業智機化升級轉型。

- **完善科研人才橋接機制**

為推動學界潛力科研成果創業，科技部透過鼓勵博士人才加入價創計畫創業團隊，培育研發級產業博士人才達120名。同時，配合行政院競逐專業人才與科技發展需要，藉由多元措施及政策，補助學研機構延攬9,120名優秀博士後研究人員參與科技研究計畫，紮根未來學術專業人力及產業界研發創新人才。

- **完備留才攬才相關配套**

為強化國內外人才各面向環境之誘因，教育部完成「公立大專校院教師學術研究加給表修正草案」及「高等教育深耕彈性薪資方案規劃」，以留任大專校院教授頂尖人才，及國內優秀年輕人才。此外，亦推動「玉山學者及玉山青年學者延攬方案」，累計通過121件申請案。同時通盤檢討並研議外籍人士子女在臺就學相關法令修訂，以健全國際人才子女就學環境。為客製化國際頂尖人才延攬與留用政策，國發會完成改革「完善我國留才環境方案」，包含簽證、居留、保險制度等27項相關策略。教育部則完善外國人才延攬及僱用之相關子法，解決外籍人才在臺遭遇的問題。同時，因應我國企業布局新興市場之需求，經濟部針對企業用人需求，完成建置「Contact Taiwan」，協助企業延攬海外人才1,575名。

二、強化創新原動力，奠定數位創新基礎

藉由培育數位經濟跨域人才，以提升產業競爭力，推動產業人才培訓，以促進創新產業發展，強化研發級博士人才培育，滿足我國科研創新需求，完善留才攬才策略，吸納國際頂尖學者，以強化科技創新原動力，奠定數位創新之基礎。自106至109年度，目標三在培養數位經濟跨域人才、強化產業科技人才培訓、完善科研人才橋接機制，以及完備留才攬才相關配套等面向之推動成效如下圖3-6。



圖3-6 目標三「育才競才與多元進路」之推動成效

● 培育數位經濟人才，提升產業競爭力

為培育數位經濟所需之跨域人才，藉由數位經濟人才培訓課程，增加數位經濟專業人才，解決我國數位經濟產業需求缺口問題，並強化學校與在地產業連結，扎根企業人才建構數位經濟營運思維及執行能力，以提升企業員工跨域數位技能。另積極參與國際人工智慧及機器學習領域組織，培育新興資訊科技高階人才，以強化我國新興資訊科技核心人才之質量，進而提升臺灣經濟動能及產業價值。

- **推動產業人才培訓，促進創新產業發展**

為強化產業在職人才創新應用與實務能力，配合5+2產業之政策推動方向及人才需求，藉由辦理產業實務人才培訓，提升在職人員工作技能。此外，為擴大及深化能力鑑定對業界之影響力，加速充裕產業創新，及產業升級與轉型所需之關鍵人才，並透過企業人才發展品質管理系統，強化企業訓練計畫符合其營運發展需求，以提高企業辦理科技人才訓練之品質與意願。

- **強化高階人才培育，滿足科研創新需求**

為提升我國高階人才培育，整合政府、大學與產業資源，建立博士人才培育過程與產業緊密連結的模式，以強化研發級產業博士人才培育機制，改善學用落差與研用落差。並完備多元補助措施及政策，滿足國家發展所需之高階人力，以提升我國科研創新需求。

- **完備留才攬才策略，提升科研創新動能**

為擴大教授與其他職級教師間之學術研究加給差距，完備大專學術研究費加給表，以促進大專教師升等之誘因，帶動教學與研究品質提升，並透過擴大競爭型經費延續彈性薪資方案，保障一定比率年輕教師獲得彈性薪資資源，以達成國內拔尖與留才之效益。同時藉由玉山學者計畫及完善外國專業人才延攬及僱用之相關子法，打造有利國際人才友善生活與工作發展環境，以利延攬並留任國際優秀人才，並運用「Contact Taiwan」，挹注產業發展所需之海外人才，以提升臺灣學術研究水準並與國際接軌，進而達到學術經驗傳承及世代交棒的效益。

目標四、強化科研創新生態體系

一、推動科研相關法規調適，優化科研創新生態體系

科技創新是推升經濟成長與競爭力的關鍵，科技創新成果亦可應用於解決社會與經濟問題。有鑑於此，目標四之推動重點為透過精進科技決策之規劃與治理模式，調適法規打造友善的科研相關法制環境，更加重視原創性研究與原創科技研發，建置尖端研究所需之研究基礎設施與環境，接軌國際科研創新，並積極鏈結產學研之創新能量，以營造良性循環的科研創新生態體系，進一步促進科技創新發展。自106至109年度，目標四在強化科技決策支援、調適科技相關法規、鼓勵原創科技研發、加強產學研合作鏈結等面向之重點成果列舉如下圖3-7。



圖3-7 目標四「強化科研創新生態體系」之重點成果

● 強化科技決策支援系統

科技前瞻具有未來性及回應社會經濟需求等特性，為科技政策與重大科技研究議題形成的重要活動。科技部以解決重要社會問題為目標，研提31項重大社會挑戰課題與18個關鍵技術，並聚焦人工智慧、智慧醫療、量子運算等關鍵技術，規劃重點領域之發展策略。另行政院科技會報辦公室亦設置科技政策諮詢專家室，監督與輔導科技計畫之規劃與執

行，改善重點政策科技計畫管理與評估機制，以引導科技計畫符合部會科技施政目標。

● 調適科技相關法規

面對國內外科研環境的變化與競爭，定期檢視並修正「科學技術基本法」及相關法令，方可以法制規範引導科技決策體系之改革。科技部完成修訂「科學技術基本法」，並放寬公立學研機構兼任行政職務之教師及研究人員得兼任新創公司董事，增加學研機構收取技轉股票之誘因。另亦完成「產業創新條例」相關子法修正，研發成果創作人獲配之技術股除得緩課稅外，新增擇低課稅之租稅優惠。而「政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」的修訂，則是明訂成果運用涉及之利益衝突迴避與資訊揭露管理機制。

● 鼓勵原創科技研發

為從學研界醞釀多元原創性研究，讓科研原創成果延伸應用至產業與社會。科技部推動量子密碼等應用導向、新興領域或跨領域研究之學研計畫，蓄積創新能量並布局新興前瞻科技。另亦與歐洲核子研究組織簽署合作備忘錄，高能實驗研究團隊加入第二階段大型科研計畫，成為模組研發與生產中心之一。而為建立優質研究基礎設施環境，加入貴儀運作服務儀器數量達213部；為與國際前瞻科研合作，建立國際學術人脈，補助國際合作研究計畫，落實研究設備共享，以接軌國際科研創新。此外，以我國科技實力為基礎，支援開發中國家科技發展，設置12座海外研究中心，以推動區域學術合作及建構國際合作平台等。

● 加強產學研合作鏈結

引導產學研聚焦發展社會與產業需求導向之創新研發，轉化學界研發成果銜接產業運用，是帶動產業轉型與價值創造的重要過程。科技部透過鼓勵大專校院與業界、研究法人人員共同籌組創業團隊，將研發成果轉譯商品化。另經由發掘學界具創新潛力之科研成果，成功孵化28家衍生新創公司，有效將科研成果實現為具體產品或服務。此外，亦鼓勵

企業與學研界共同投入前瞻技術研發，加速學研界研發成果媒合業界，以促成學界研發成果產業化。

二、增修法制環境，完善創新生態體系

藉由優化科技決策之規劃與治理及增修訂科技相關法令，完善研發成果知識移轉及產學交流創新模式所需相關法令與配套措施，落實研發成果商業化發展之良善法制環境，並接軌國際建立國際級的研究基礎設施環境，支持多元化且具原創性的學術研究發展，有效引導產學研聚焦發展社會與產業需求導向的創新研發，以創造良性循環的創新生態體系，進而達成推動科技創新研發之綜效。自106至109年度，目標四在強化科技決策支援、調適科技相關法規、鼓勵原創科技研發、加強產學研合作鏈結等面向之推動成效如下圖3-8。



圖3-8 目標四「強化科研創新生態體系」之推動成效

● 回應社會經濟需求，完備科技政策規劃

為以前瞻視野妥善規劃未來科技政策發展方向，精進重點政策科技計畫之形成與管理機制，透過科技應用提出未來挑戰及解決問題之可行方案，並強化重點政策科研投資之規劃、審議與執行，增進科技前瞻與科技政策之連結機制，加速學研界研究創意與成果落實於產業應用，提

升科技資源投入之效益，進而達成促進社會經濟發展的科技政策與科研布局之目標。

- **順應科技創新發展，完善科技法制環境**

在新興科技驅動產業創新之趨勢下，順時應勢增修訂「科學技術基本法」等相關法令與擬定相關配套措施，透過強化科研成果價值創造、產學研鏈結創新研發及專業人才交流相關之法制環境，落實有利於研究人員投入產學研發活動之法規遵循依據，並成功將創新能量挹注至產業，扶植新創事業之發展，從而提升產業研發創新技術及新產品之能力，深化科研人才與技術根留臺灣，以有效達成擴展政府推動科技創新研發之綜效。

- **穩固尖端研究基盤，參與跨國合作研發**

為厚植我國學術研究與創新能量，支援從原創科技研發到科研成果價值創造，透過引導學界研究朝向前瞻科技，並為滿足產學研創新研發需求，積極整合國際創新研發資源，築起國際科技合作橋樑與國際接軌，躋身尖端高能學術與科技發展前沿，充實我國原創科技之研發潛力，以提升科學與關鍵技術之創新研發水準，以及創新之速度與效率。另藉由支援開發中國家之科技發展，發揮國際影響力，同步培養雙向經貿與推動共同發展區域性經濟之契機。

- **強化產學合作鏈結，促進產業轉型升級**

為發揮產學研優質創新潛能，運用學研研究能量對準產業技術需求，鏈結產學研合作，增加研發成果轉譯能量，透過產學研界共同研發前瞻技術，完善學界研發成果銜接產業創新需求，並強化激勵需求導向之產學合作誘因，提升學研成果產業化之潛力與價值，促成科研成果加值擴散，使學研研發能量有效轉化為國家創新能力的基礎及推動產業創新的驅動力，進而帶動產業轉型升級，更進一步提升我國產業地位及國際競爭力。

肆、四大目標重要執行成果

目標一、創新再造經濟動能

目標一、創新再造經濟動能

目標一共分為四項策略，策略一為「產業創新的數位經濟發展模式」，策略二為「強化科研成果轉化機制促進產業創新發展」，策略三為「健全區域創新系統維繫產業聚落成長動能」，策略四為「打造創新創業之友善環境與發展機制」。各項策略項下之重要措施則由經濟部、金管會、科技部、及農委會等主辦機關分工執行，以下將列舉各項策略之106至109年度重要執行成果。

一、產業創新的數位經濟發展模式

(一)創新數據服務，活化跨域資料應用

為引導產業邁向創新轉型，經濟部建構跨域資料交換標準與服務平臺，以帶動跨域資料創新服務合作網絡外，並推動跨域實務數據人才培訓，以完備資料服務產業供應鏈及發展特色領域產業資料應用。自106至109年度之主要成果列舉如下：

1.建構跨域資料交換標準與服務平臺：經濟部透過與公協會、產業聯盟或指標性業者合作，研擬數據創新流通機制，並推動新型態數據服務商業模式實證做為典範案例外，且推動跨產業發展資料經濟增值應用，建立垂直領域創新商業服務模式。其具體作法為鼓勵業者發展跨領域資料服務，促成具百萬用戶規模之數據創新應用，並協助企業發展解決方案，推動服務擴散，拓展海外市場。其重點成果說明如下：

(1)針對垂直領域導入數據資料之需求，已完成8項數據服務工具模組(如資料蒐集、清洗、分析或視覺化工具等)或資料介接應用程式介面(Application Programming Interface, API)，其中包括針對業界需求訪談之結果，完成電商對話意圖辨識引擎API 2項、文字探勘應用之深度學習引擎API(關聯字詞_word2vec)與統計式API共2項、及資料分類貼標API 1項，可作為對話系統與文字分析商情之用。並針對區域資料，例如空氣品質、捷運入出站人潮Open Data，開發2項自動化API，以及研發區域人潮預測API 1支，以提供零售業者近乎即時之銷售情報與建議。

- (2)促成埃立思科技與大苑子合作，以FB messenger發行數位會員卡，透過數位會員客服系統，累計100萬筆以上客戶消費行為資料，協助大苑子累積大量會員數據，帶動後續資料分析與智慧行銷應用發展。
 - (3)提供旅遊平台業者KKday數據流通應用顧問諮詢，協助KKday把握後疫情時代的趨勢，透過疊合外部數據與內部顧客資料分析，轉移國外旅遊之需求至國內個人化深度旅遊服務，並漸進式的拉升應用程式App會員黏著度，讓市場的業績回升。KKday並獲得由Cool Japan Fund領投的7,500萬美元C輪募資，資金將持續用於全亞洲市場的拓展，推出更高端的服務體驗。
- 2.帶動跨域資料創新服務合作網絡：為建構數據服務產業生態系，促進資料經濟蓬勃發展，經濟部聚焦具規模化或發展優勢之垂直領域，引導指標性企業參與建立產業數據服務旗艦團隊。自106至109年度，累計完成籌組數據服務旗艦團隊5案，說明如下：
- (1)健康長照數據服務旗艦團隊：集結5家業者(仁寶、泰博、昌祐、博鈞、及麗暘)打造「健康長照數據服務旗艦團隊」雛型，促成與長庚集團簽署MOU，彙集8,000位銀髮長者健康資訊(生理、照護臥床、體適能等)，導入雲端平臺進行整合分析。
 - (2)智慧旅宿數據服務旗艦團隊：以旅宿產業為切入點，鎖定生態鏈各關鍵環節業者，結合系統平臺商(金隆系統科技)、服務整合商(風聯網)、硬體業者(研勤)、軟體業者(德安)、及場域經營主(美麗信花園酒店等)，建立「智慧旅宿數據服務旗艦團隊」。
 - (3)旅宿自助櫃臺數據服務旗艦團隊：結盟台灣數位應用多媒體協會，促成大都會計程車(資訊服務)、威盛電子(系統整合)、飛訊資訊科技(系統整合)、佳樂科技(軟體)、諾亞媒體(軟體)、洛博智動(硬體)、及星動銀河旅站(場域)等業者，共同組成「旅宿自助櫃臺數據服務旗艦團隊」，推動旅宿自助櫃臺應用。

- (4)旅宿線上管家數據服務旗艦團隊：聯合台東縣觀光協會、台東縣民宿協會，促成酷遊天(資訊服務)、是方電訊(資訊服務)、風聯網(軟體)、仁大資訊(軟體)、威聯通科技(軟體)、敦謙國際智能酒店(系統整合)、思納捷科技(系統整合)等業者，共同組成「旅宿線上管家數據服務旗艦團隊」，推動旅宿線上管家應用，結合旅宿訂房導流與外部增值服務，促成住宿場域整合旅遊增值服務的跨領域服務整合與數據蒐集。
- (5)電子發票資料庫分析服務旗艦團隊：其成員包括台灣艾傑比尼爾森(提供資料庫彙整及數據分析技術)、金尉(提供電子發票)、睿點行動(提供電子發票)，並加上資策會的消費者分群貼標技術支援(發票分類模組系統)，透過數據交換共同合作分析零售通路之電子發票數據，協助業者形成一廣告效益測量之服務體系(Sales Lift)，帶動新的數據服務商模與行銷驗證服務。
- 3.完備資料服務產業供應鏈：為擴大國內資料服務市場，形成公私協力資料應用生態系，經濟部結合資料服務應用補助及Open Data創新商業實務戰等措施，鼓勵民間業者運用各領域別民間資料平臺開發創新服務，並推廣業者之資料平臺與其他開發者合作。其重要成果列舉如下：
- (1)為協助產業界建立資料交易機制、資料交換技術及分析工具，經濟部協助景翊科技建立交通資料流通平臺，推動崧旭、集太、資策會、研鼎崧圖、及皇冠計程車車隊等5家資料供應商加入供應資料，完成七大類資料50項資料，並於平臺提供公車、航空、高鐵等30項免費資料集。另輔導意藍資訊完成行銷資料流通平臺，釋出位置資料、URL資料及人群旅遊偏好標籤資料集，同時釋出化學工業、文化創意業及半導體業等18種產業風險輿情資料集供免費試用。
- (2)推動台灣經濟新報文化建立企業商務領域之資料平臺，並推動博課師科技及股感資訊2家資料供應商，釋出15個免費資料集(如經濟指

標與電子通路業財務資訊等)，以及30個付費資料(如電子通路業發債情況與併購資訊等)，供倚天資訊、網龍科技顧問與日商三菱日聯銀行等企業使用。另為鼓勵民間業者運用交通、行銷領域別民間資料平臺開發創新服務，推動資料服務應用補助、Open Data創新商業實務戰、資料服務應用示範案等措施，已推動全球華人運用意藍資訊之行銷資料流通平臺；拓熙、漢名及PCHOME運用景翊科技之交通資料平臺之動態交通資料，並推廣業者之資料平臺與其他開發者合作。

(3)透過示範案、公私協力機制及觀摩推廣等方式提升地方政府資料文化並推廣地方資料應用，累計普及至全國22縣市。另與南投縣政府合作促成9個資料服務應用解決方案，並促成南投縣觀光處與「旅行蹤」團隊簽屬合作契約，自主進行公私協力人流數據收集與應用導入。此外並推動伯亨資訊有限公司成為自發催生公私協力之地方資料經濟組織。

4.發展特色領域產業資料應用：為推動資料經濟生態系，促使生態系之組成成員與組織樣態增加，並提升應用資料之深度與應用能力、生態系間交流的模式更為細緻成熟，進而提升應用服務之商業模式成熟度。經濟部推動資料服務應用補助、商業實務戰與推廣活動，其主要成果列舉如下：

(1)以補助方式鼓勵企業應用開放資料發展創新服務，在既有領域或跨領域中，帶動相關產業鏈建立資料生態系，藉此提升資料應用效益、擴大資料影響範疇，提高企業與其合作單位競爭力，促使企業決策優化、績效提升、成本降低等。累計完成30個資料服務應用補助及示範案，促成企業累計投資於資料取得、處理及應用服務之研發、建置、商業維運等達11.4億元。

(2)推動臺南市農業局與宸訊科技股份有限公司合作，開放全臺首例之農業災損資料，運用多源多層次衛星與無人機等影像資料作為輔助，建立災前與災後之證據保存資料庫，並開發現勘技術工具，讓

公所第一線業務同仁面對農損勘災的效率大幅提升90% (44天縮短至4天)，加速農民復耕時間。

- (3)鏈結輔導業者、實務戰新創團隊、南投縣政府、及資料專家共同合作，包含建立專家輔導團，盤點地方能量進行資料輔導、引導地方政府共通資料集的開放、建立地方政府資料開放FAQ及公私協力SOP機制等，扶植優良團隊提升其規模與能量，並推動公私協力機制落地自主發生。

(二)創新體感科技，匯流跨界內容

為打造全新的體感科技產業聚落，經濟部於107年度與高雄市政府共同設置「體感科技產業聯合推動辦公室」，並連結體感科技相關公協會與聯盟，提供顧問諮詢、商務媒合與技術交流等服務。此外，亦完成「體感科技產業技術支援中心」基礎環境，並透過場域之技術支援諮詢與空間功能連結南部產業資源，提升跨領域產業創新應用能力，累計提供34件次資源服務，包含硬體租借、測試、軟體使用與場地使用等。同時，為引導產業發展新娛樂、新購物、新樂活與新數位等創新領域應用服務，透過「體感科技產業聯合推動辦公室」及「體感科技產業技術支援中心」持續完備產業政策並建立良好投資環境，結合科技園區與軟體園區等產業聚落，及多元示範場域，例如：主題樂園、藝文特區、百貨商場、美術館、博物館等，藉以帶動民眾體驗與周邊商機，協助業者發展垂直應用。

另一方面，為打造具國際市場競爭力之體感創新應用，經濟部建構國內體感創新應用的各階段輔導機制，包含從創意激發、軟硬體整合、原創內容開發、服務場域融入與營運模式導入至市場推廣等。107至109年度運用產業研發補助，促成之體感科技新興應用案如下：107年度協助勝典科技股份有限公司開發「高雄市815兒童潛能開發中心AR體驗教育應用計畫」，及協助樂陞美術館股份有限公司開發「三魂VR計畫」。108年度協助宏達國際電子股份有限公司(hTC)創造VR2.0泛娛樂極致體感，並促成光禹跨界旅遊體感新世界與香蕉碼頭(河邊集團)進

行策略合作，以打造臺灣首間全息劇場。同時，補助國內知名動畫特效製作、虛擬實境體感技術研發公司—夢想創造，於高雄建置全臺唯一之4D高解析容積捕捉系統，並研製出領先技術的虛擬攝影棚，可望成為南臺灣體感內容製作與技術開發核心基地。109年度則促成日月光、百匯營造、及酷愛迪等3案體感科技新興應用補助案例。

此外，為健全產業環境並協助業者與國際接軌，促進產業海外行銷，經濟部已於107年度完成「遊戲軟體分級管理辦法」之修正並發布，將實境體感應用服務業納入規範，要求實境體感類遊戲場域的經營者應負分級確認及安全管理義務，強化對於青少年及兒少的保護。而為落實管理辦法之實施，經濟部建立中央與地方合作查核輔導機制首例，108年度以臺北市政府專案查核為基礎，於新政策上路階段，協助中央與地方達成共識，暫以輔導及勸導方式代替直接裁罰，以協助業者完成相關兒少保護、消費者保護工作。109年度則修正實境體感場域業者自律規範中，有關複合式場域認定標準及開放多元支付方式相關規定，並透過問卷調查確立業者對相關修正方向之支持後，提出修正草案1份。相關修正草案擬於數位遊戲產業自律推動委員會109年年度大會經與會業者同意，並副知中央及地方主管機關後公告實施。

(三)創新網路發展，完善跨網環境

為以未來寬頻網路應用服務為目標，推動產業進行創新網路應用合作，驗證新興技術效能應用。經濟部106年度促成中華電信、台達電子公司達創科技、思銳科技、智邦科技及華電聯網等國內5家網通廠商，以及工研院、國家高速網路與計算中心及資策會等法人，在世大運賽事期間與臺北市政府、臺北世界大學運動會組織委員會及中華電視公司進行合作，運用國內自主開發之SDN技術與設備，進行SDN網路世大運直播影音派送服務。

107年度透過開發工廠、太陽能電站及學校4處場域，促成15家產業組隊，發展交通及節能領域之創新應用解決方案6案；針對試作案辦理傳輸服務品質評測，協助產業建立應用服務品質要求，補強技術弱

點。108年度推動國內兩家電信業者建立實驗場域，引導產業投入應用服務試煉。而國際電信設備商NOKIA也在台建置新興通訊技術應用實驗場域與驗證平台，建立蜂巢式車聯網(Cellular Vehicle-to-Everything, C-V2X)與人工智慧物聯網(Artificial Intelligence of Things, AIoT)實驗場域，促成7家廠商於場域內進行相關應用測試。

為符合未來新興應用服務對於大頻寬與高速網路傳輸之需求體驗，經濟部促成中華電信於空總以LTE-H技術，結合hTC智慧型手機、中磊電子Small Cell及台灣略云MEC Wi-Fi AP融合發展LTE與WiFi載波聚合(LTE-WLAN Aggregation, LWA)功能串接與整合，提供更高速行動上網之新一代LWA網路實證環境。另推動大同、光宇及研揚投入智慧路燈物聯網應用解決方案，於大同大學校內，利用太陽能板、空氣盒子、LED燈及CMS系統，建構智慧路燈應用服務雲端平台與管理機制。

此外，促成台灣大哥大以新莊棒球場場域，佈建實驗網環境，引導網通業者如亞旭、智易、hTC參與終端設備測試驗證；並導入3D全息投影AR互動娛樂應用服務、3D影像建模製程優化服務、3D人流熱點分析服務等3件次互動影音應用服務試煉。另外，促成遠傳電信發展下世代智慧創新應用之內湖場域並連結智慧應用服務商進行高頻基站模擬佈建優化服務、時間敏感性網路(Time-Sensitive Networking, TSN)架構相容性測試、自動/遠端遙控巡檢服務機器人等品質驗測。

109年度建立跨領域產業交流平台與推動機制，促成產業合作投入跨領域新興科技整合應用服務方案試作，促成產業(含新創)與跨行業場域主等12家次合作，參與AIoT智慧酪農、非接觸式通訊生理偵測、醫藥物流低溫監控與窄頻物聯網(Narrow Band Internet of Things, NB-IoT)微電腦瓦斯表、TSN通訊傳輸等場域實驗試點5案。

為導入生活應用與擴散創新，引導國內網通產業與新創或跨領域產業結合，參與應用服務場域試作，經濟部107年度以製造工廠、零售賣場、醫療養生三大主題，結合研華林口園區、遠東Tpark、桃園

敏盛醫院及新竹巨城4項應用場域主題進行新創輔導活動，共輔導新創公司12家次，媒合新創團隊與網通廠商合作發展創新服務模式1案。另分別於108、109年舉辦「聯網未來挑戰賽」，108年度共促成23家產學研支持，吸引474人組173隊參與聯網應用創意提案，選出包含健康醫療、消費、智慧生活等30件聯網創新應用領域作品。而109年度則正式新增國際賽項目，促成12家業者挹注資源，完成「聯網未來挑戰賽」及「Connections Innovation Awards」2場主軸競賽，催生419位學生及國內外新創人士組隊提出154組提案。成功藉由競賽活動促進國內外創新能量交流，打造創新、就業與創業孵育平台。

另媒合新創與產業合作，促成智慧停車新創公司獲投資公司投資，共同開發「雲端庫存車位共享管理平台」，以及促成VR體感新創公司與電信運營商合作，共同開發「VR棒球體感球隊訓練資訊平台」導入於棒球場，最後則是促成智慧能源管理新創公司與冷凍空調業者合作，導入綠能智慧電表概念性驗證(Proof of concept, POC)，運用其智慧節能服務管理平台監測設備用電數據，實現節能減碳的目的，提升產業創新動能與競爭力。

(四)創新商業發展，打造跨業(境)生態體系

為推動智慧零售以協助我國零售業者及發展服務鏈，運用智慧科技發展創新服務，經濟部以消費者需求為核心，研發5項智慧零售與物流服務方案(禮券核銷整合、跨業紅利點數累兌、光通訊行銷導購、以圖尋物導購及包裹智取站共用)，並輔導21件智慧商業服務補助示範案例與3個智慧商業實證場域，導入智慧科技應用的商業服務據點數5,010個，促成智慧科技商業服務使用達6,887萬人次，帶動應用智慧零售與物流服務的流通商品之金額達新臺幣47.5億元，更進一步促進直接或衍生商業服務業累計投資金額達15.1億元。

此外，經濟部串聯在地景點展售中心、商品專賣店、百貨、便利商店4類零售業者，將增值應用方案導入全國電子、臺南FOCUS百貨及萊爾富交大店等11個零售場域，促成30萬人次以上的體驗紀錄。協助

我國零售業者及其服務鏈運用智慧科技發展創新服務，達成12件智慧商業服務示範案例(包含曼都、楓康超市等)，並協助全臺灣448個商區6,911間店家導入「智慧商業獅」科技行銷服務；促成奧理科技與環球購物中心，以及滴滴科技、荔枝智慧、選優科技等3家新創事業與大葉高島屋之場域驗證合作案。另補助20家零售服務業者(包含黑橋牌、萊爾富、PChome等)，促成3,579個營運據點導入智慧科技，帶動5.3億元投資及62.8億元營收。

另經濟部以「物流作業服務平台化」降低中小型物流業者使用成本，並提升車隊與配送管理效率，協助大昌華嘉、全順物流、嘉里大榮等16家業者進行「物流士輔助助理平台」導入實證，累積約1萬6,779車次，總計17萬2,391個配送點，平台累計流量約124萬2,720次。另開發平台串接機制，協助中小型電商與物流業者快速介接上中華郵政i郵箱，提供消費者便利取貨服務，109年7月至12月提供服務次數約37萬次。累計達成智慧科技導入商業60,854個服務據點應用，109年度運用創新商業模式或服務型態，帶動國內商業服務相關投資達19億元，企業營收達214億元。

而在跨境合作方面，與Klook(客路)、BeMyGuest等5個境外銷售通路合作(韓國哈拿、新加坡樟宜機場集團、新加坡BeMyGuest、香港Klook、日本taipeinavi)，推動境外代銷商業模式與系統機制，促成國內電子禮券服務輸出國際市場，帶動1.5萬人次旅客來臺。另推動技轉商豐趣，新增中國百程旅行及KKday等電子禮券境外通路，108年1~11月境外通路套票數銷售達101,472張(約2,730萬元)，並同步規劃把服務輸出到雄獅日本分公司。此外，推動技轉晶昊科技，於馬來西亞Sunway pyramid百貨Amori門市運用互動看板系統技術，吸引4,895人次使用購物。此外，以智慧商業服務為主題，提供與業界、創業者互動與媒合管道，共培育13家符合國發會成功定義之新創事業，其中5家更分別獲得千萬元投資。

另為因應疫情，與馬來西亞當地服務業者 Grand Advance

Technology公司合作，協助Feca Malaysia Sdn Bhd(生活用品零售品牌)，導入數位優惠券服務，進行會員經營；另為White Sand Café Sdn Bhd(餐飲業者)，導入線上點購服務，提供顧客無接觸點餐服務及美食外帶服務，以減低疫情的影響並提供顧客安心的體驗；同時亦協助Hands Percussion Sdn Bhd(藝術表演業者)，導入數位優惠券服務，除了引客，亦帶動周邊商品的銷售。

(五)擴大行動支付之運用及創新

為滿足電子支付機構發展行動支付與運用新興科技之業務需求，以大幅提升行動支付之便利性。金管會已於106年完成修訂「電子支付機構資訊系統標準及安全控管作業基準辦法」，以提升民眾使用行動支付服務之便利性與安全性，優化行動支付發展趨勢下使用者之體驗；亦完成電子化支付工具端末設備整合，及公務機關信用卡繳費平台之建置，持續推廣公部門及醫療機構提供電子化支付服務；並推動國內信用卡發卡機構申請辦理國際行動支付業務，包含Apple Pay、Samsung Pay及Google Pay均已於106年間在臺上線，增加民眾支付之多元性及便利性。

而為擴大行動支付之運用與創新，協助中小企業數位體質轉型、創新服務或營運模式，以帶動民眾應用多元化支付消費，經濟部藉由普及使用行動支付工具，建立國內行動支付消費習慣，由民生高頻次消費領域擴展至交通、觀光、醫療等行動支付應用場域，擴大民眾消費體驗範圍。例如輔導美髮沙龍業導入行動支付創新應用，結合消費者行為大數據分析，協助業者精準行銷；串連計畫廠商針對109年之三倍券推出之優惠活動，提升振興三倍券行動支付使用率，並增加廠商商機。109年臺灣行動支付普及率達67.5%，106-109年累計推動14個高頻次民生消費場域應用行動支付，輔導運用行動支付企業計5,668家，帶動民眾應用多元支付消費972.75萬人次，以及相關產值14.54億元。

(六)創新營運模式，打造數位連結網絡

為促進跨域合作創新，經濟部於106-109年度擇定具跨域創新潛力之製造型、服務型、新創型中小企業，分別透過需求拉抬(Demand Pull)與供給推升(Technology Push)，運用新興技術、數位科技及商品／服務設計等要素，促進跨域合作創新，形成「區域創生」8個生態系。例如結合3D列印、複材表面鍍膜技術發展快適製模式的粉末冶金創生精品生態系，或是運用生物科技鏈結在地資源與材料的生態材料跨域鏈結。結合廢棄蚵殼，導入循環技術，開發具功能性布料的蚵殼高值循環再生生態系，以及串聯宜蘭在地青農，打造在地特色品牌的宜蘭食育酷樂體驗生態系等。累計帶動293家臺中、嘉義、臺南、屏東等區域之商業能量，帶動在地就業799人，並成功促成1家新創事業商業化，累積提升營業額7.86億元。

除了以區域為發展主體的區域創生生態系外，另以「軟硬創新」為發展重點的生態體系亦為創新營運模式的推動重點。例如運用開放式創新思維，發展場景式銷售、數位推廣等整合式服務商業模式，所形成的體驗教育跨域合作與新水五金軟硬翻轉產業等生態系；運用數位科技、服務設計等創新要素，形成IP(Intellectual property)價創數位整合服務平台與遊艇休閒智慧化服務等生態系，運用數據分析，發展線上融合線下服務體驗模式(Online-Merge-Offline, OMO)，並結合數位平臺建置、串聯多元業態共同創造新服務與新價值，發展創新服務商業模式，提升中小企業從1到N數位商務開拓之能力；以新創事業、創新構想結合中小企業價值鍊，形成旅遊新零售跨場域體驗生態系及運動配件體驗行銷生態系等。累計帶動412家中小企業，共同發展創新服務/商品計40件，帶動投資研發資源投入4.21億元，提升受輔導關聯廠商整體營業額達8.17億元。

二、強化科研成果轉化機制促進產業創新發展

(一)活化部會所屬財團法人與行政法人研究機構之研發動能

為檢討與精進法人科技專案計畫績效考評機制，經濟部推動跨年度績效目標試運行作業，引導科專執行機構進行技術產業化的跨年度布局。透過試運行掌握可能問題，回饋調整相關作業，以利整體作業順利推動。此外，精進年度考評作業運作設計與規範、績效指標、評核準則及預算扣合作法等作業，促使整體績效管理作法更臻完善。

另研析精進法人科專年度績效目標訂定與考評機制，釐訂「跨領域合作促成產業創新(案)」成效衡量重點與指標，引導執行機構配合政策推動，研提具體績效目標內容，加速產業創新成長；並運用現有機制及資源，強化各機構中長期科研目標之推動落實，透過創前考評作業引導機構加強從「未來預計創造重大產業突破或效益」進行中長期布局規劃。另透過組織面考評作業，讓有潛力之研發項目在穩定科研資源支持下，持續進行開創性研發。此外，亦持續觀察國內外科研選題、目標管理及考評推動機制，並回饋調整法人科專年度績效目標訂定與考評機制，以及精進法人執行單位跨領域合作促成產業創新之推動作法。

(二)強化業、學界科專補助機制帶動5+2產業創新發展

為引導國內企業進行5+2創新產業前瞻技術研發，開發符合未來市場需求的技術、產品或服務，以深化我國5+2創新產業競爭優勢，經濟部透過研發補助機制，鼓勵企業投入5+2產業創新研發，並納入5+2創新產業領域與技術項目。其106至109年補助技術創新及建立產業鏈計畫達209件，帶動企業研發投資逾528.17億元。另透過研發補助機制，由上而下(Top-down)方式，導引業者投入相關技術、產品及服務之研發，達到推動產業創新效益。106-109年共公告19項主題式研發計畫，計畫範疇包含虛擬實境、智慧機械、電子資訊智慧製造、數位牙科產業、工程實驗晶片光罩、國防船艦、智慧製造資安強化、智慧生活顯

示科技等研發主題，不僅帶動相關產業健全發展及強化整體產業競爭力，更促進產業投資逾3.43億元。

而為配合5+2創新政策，經濟部推動產學研價值創造計畫，整合產學研多方研發能量，以跨領域、跨校、跨法人合作方式，組建高整合度旗艦研發團隊，共同研發產出具有高整合性的系統平台或產品載具，以突破物聯網(Internet of Things, IOT)與第五代行動通訊系統(5 generation, 5G)產業鏈共通性技術缺口。其推動成果亮眼，例如促成交大籌組創新服務與智慧聯網共2個共同開發階段之旗艦團隊，透過IOT與5G創新服務旗艦計畫，聯合產學研共9個單位跨領域共同合作，以突破我國IOT與5G創新服務與應用產業之共通性技術缺口；成功推動國立虎尾科大聯合中南部產學研單位共18個單位，共組工具機產學研旗艦團隊。具體成果包含開發五軸線上檢測系統符合ISO 1071-6及ISO 203-3規範，設備自製率高達95%，並於德、日兩國之國際大廠完成測試，同步提升高階多軸與五軸加工機精度，建立起屬於臺灣國產的精密檢測技術於儀器，至109年已協助業者成功轉進歐美高階工具機市場，促進業界投資2億元，創造產值17.8億元，促成傳統工具機產業轉型，提升國內產業國際競爭力。

另為求透過推動產學研價值創造計畫，運用學界既有成果，橋接校園技術團隊與業界市場需求，使技術有效與市場接軌，藉以協助廠商鞏固既有訂單與開拓新市場，提升我國產業技術水準與競爭力。經濟部核定通過臺大、成大、臺師大、北科大等大學執行一般型產學研價值創造計畫。鼓勵企業運用學界既有研發成果，共同進行技術商品化與事業化布局，帶動業界直接投資，並進行產品或科技服務之商業化開發。例如臺大與奇景光電成功開發出國內首創微型視線追蹤模組，可應用於遊戲等智慧穿戴領域，帶動業者投資逾8,000萬元，衍生新創公司(見臻科技)，資本額1億元；成大與欽揚科技成功開發極具價格優勢及技術自主之3D設備，取得24件國內外專利，技術移轉金額達410萬元，並衍生新創公司-圓融金屬粉末股份有限公司，資本額達1.3

億元，更促成投資達2.4億元。

另臺北科技大學、豪紳纖維科技共同開發特殊彈性導電織物，進行4件專利布局與帶動投資逾3,700萬元，並衍生成立醫療生技導電材料事業部門，自主開發智慧型紡織品新材料及新產品；交通大學、明泰科技共同執行「MIMO及C-RAN效能量測系統商品化與事業化開發計畫」，已成立資本額2,150萬元新創公司-詮隼科技，成功提供國內獨有5G產品研發所需之認證及量測服務以符合國際標準，不再仰賴國外測試業者，有效促使臺灣5G產品快速問世。臺師大與世盛國際成功開發出世界唯一All-in-one智慧型自行車功率計，獲得6件專利，並衍生新創公司雅諾飛國際股份有限公司，資本額3,500萬元，公司營運以開發智慧型動態壓力科技產品為主，可應用於自行車雲端領域相關市場。

三、健全區域創新系統維繫產業聚落成長動能

(一)強化科學園區創新動能，活絡區域創新發展

為強化園區產業群聚效益，提升產業競爭力，科技部除修正科學園區設置管理條例，並引進更多元的創新研發事業，形塑園區產業多元友善發展環境。在106年度至109年度，新竹科學園區管理局(以下稱竹科管理局)累計核准新投資案154家園區廠商、投資金額共計897.42億元，預計未來三年內可提供就業人數約4,126人，預估可創造營業額1,807.45億元。中部科學園區管理局(以下稱中科管理局)累計核准新投資案70家園區廠商、投資金額共計236.25億元；南部科學園區管理局(以下稱南科管理局)累計核准新投資案84家園區廠商、投資金額共計3831.42億元。前述竹科、中科、南科管理局累計新引進園區廠商達308家，投資額達4,965.09億元。

此外，為促進科學園區之國際鏈結，科技部已於越南胡志明醫藥大學建置「南科醫療器材海外研究暨商品化中心」，共放置南科園區13家廠商醫材產品，並規劃教育訓練課程且與當地醫院合作開發適合當地之醫材產品。科技部協助團隊取得6個南向國家上市許可及銷售廠商，計有菲律賓(2家)、馬來西亞(3家)、越南(5家)、泰國(3家)、印尼(2家)、新加坡(1家)，並建立國內、越南等南向國家關鍵意見領袖(Key Opinion Leader, KOL)團隊以及教學中心，期望透過國際學研機構的鏈結，導入南科醫材產品教學以拓展市場。

另科技部媒合廠商與越南CIREM MEDICAL公司簽訂MOU，協助皇亮、京達、東昕、台植科、亞果、昆霖、安聯、光宇打入越南大醫(DAIY)醫院(已簽署採購合約)。另促成園區廠商與越南Thedent medical import公司及菲律賓Javelong dental trading公司簽訂MOU，以及協助全球安聯與緬甸牙材商簽訂MOU。未來將可販售產品至東協國家，提升國外市佔率。目前已有26家廠商產品於9個南向國家(馬來西亞、菲律賓、泰國、越南、印尼、新加坡、柬埔寨、澳洲、印度)獲得上市許可及銷售。

而為鼓勵國內廠商拓展新南向國家市場，科技部補助南向拓銷獎補助「台灣牙易通股份有限公司、昆霖儀器有限公司、東昕精密科技股份有限公司、亞果生醫股份有限公司－優質南科牙材銷售平台與智慧診所系統整合輸出南向市場拓銷計畫」及「亞力士電腦機械股份有限公司－智慧牙科跨境整合多元產銷平台」等2案。另透過獎補助計畫協助亞力士電腦機械股份有限公司與泰國(DEMT DEFINE)、馬來西亞(The Smile Clinic)及澳洲(DR. Christopher Hart, Specialist Prosthodontists)等三地牙醫診所簽訂合作意向書。另外，針對馬來西亞、越南及泰國進行當地經貿分析及生醫市場現況調查辦理「馬越泰生醫市場分析及法規實務論壇」，協助園區廠商取得南向等國家之認證及產品查驗登記。

為推動新創能量與創業經驗之交流、促進國內創新技術產學合作研發，以活絡產學合作及人才流通，竹科管理局整合產官學研各單位資源，共同推動產學訓合作、強化產學鏈結及人才交流。積極推動成立「台灣新竹科學園區產學訓協會」，舉辦跨領域創新技術論壇、產業趨勢或技術講座及訓練課程等各式活動，以共同推動產業升級。另推動跨業整合生醫躍進媒合推動計畫，係採行媒合、交流、宣傳三大主軸，以協助獲補助學研機構及進駐新竹科學園區的廠商具多元展示、宣傳及交流之機會，增加其曝光度，並提供國內外標竿學習典範之交流資訊，提升研發創新能量。

同時，為強化區域合作推動中南部智慧機械及航太產業升級。中科管理局成立智慧機械專家輔導小組，及建構智慧機械示範生產線作為智慧機械關鍵技術研發推廣之基地，109年吸引62家企業觀摩並促成6家企業與學校、研發機構合作意願簽署。此外，邀請機電整合、智動化、精實管理智能化、大數據分析及資通訊之專家，組成輔導諮詢小組，協助輔導廠商建置應用智慧機械相關技術來提升競爭力。107-109年總計引進8家廠商進駐科學園區，達成產學研自行或共同研發核心關鍵技術12案，並預估促成投資金額約23.7億元。此外，南科管理局則引

進生醫、智慧製造、及航太等產業廠商，106至109年度累計引進生醫廠商(如柏瑞醫、云醫智能、俊質生醫、台微醫、尖端醫、五甫科技、睿生光電、友荃、禮曼、錫德斯、昆霖、天岳)、智慧製造廠商(如千美、正鉞、鐸友益科技、大員生醫)等32家廠商進駐南科園區。

(二)建構產業創新研發平臺，厚植產業創新研發能量

經濟部透過建立區域產學研創新整合溝通平台，聚焦區域特色產業，由各溝通整合平台協助確認各創新據點之研發主軸領域，推動工研院等法人研究團隊進駐中南部區域創新研發據點(研發中心／創新園區)，並邀集地方產官學研代表成立「營運指導會」作為區域溝通推動平台。

此外，為提升區域產業創新研發平台之自主營運能量，107年度進一步於「營運指導會」下設「營運整合協調小組」與「園區營運辦公室」，為將來該產業創新園區之自主營運奠定基礎。為促使進駐法人營運單位提高營運自主率，故該園區之營運補助經費已逐年降低。108年度成功推動中創園區法人營運單位完成自主營運，已達成階段性營運目標。推動自106年起至108年底，累計已促成產業投資44.5億元、衍生產值90.07億元。

(三)推動農業科技化，翻轉農業經營模式，發展產業聚落

為推動農業科技化，農委會加強產學整合以建構價值鏈強化競爭優勢，於106年度至108年度輔導產業聚落農企業，藉由產學合作開發農業生技與加值產品，並與在地農漁民結合取得產品所需的原物料來源，累計促成84件產學合作案。此外並完成開發5件新技術及12件具市場性新產品。前述5件新技術為完成鹿角鐵皇冠(水草)繁殖(水圖騰公司)及發酵檸檬廢棄物之乳酸菌篩選(甲宸公司)，吻海馬人工繁養殖(卓得公司)、罐裝水草商業化生產(甲宸公司)、昆蟲性費洛蒙製程改善。而12件新產品包括爪哇莫絲(水草)、紅山藥(機能性食品)、微生物製劑(生物肥料)、土肉桂葉生技化妝品、皿培式牛樟芝膠囊、紅龍果皮食用色

素、鋸棕櫚於頭皮頭髮養護劑(亞美果公司)、動物用減毒疫苗即用型佐劑(國盛公司)、以及山苦瓜複方茶包(桂淳公司)、紅藜萃取下腳發酵肥(大江公司)、杏鮑菇廢棄物開發之雞飼料添加劑(甲宸公司)、營養穀物棒食品(登盛公司)等。透過促成農企業鏈結學研成果及衛星農場，提升核心技術，進而帶動企業競爭力及外銷出口。

此外，為增加農業生物科技園區產業聚落廠商數量，以帶動整體營收、提升就業人口。農委會持續強化農業生物科技園區軟硬體建設，吸引國內外農企業投資設廠。截至109年12月底，農科園區進駐廠商家數已達108家，另計有大江生醫、聯發生技、光晟生技、甲宸、神農生技、台灣北斗、佳訊全方位、天明製藥、拉瑪、惠晶、海森林生技以及財團法人農業科技研究院、中央畜產會等公司或研究機構的擴廠投資，對於我國農業科技與相關產業群聚，具有正向的效益。

四、打造創新創業之友善環境與發展機制

(一) 打造利於新世代產業創業之友善環境

為精進育成補助機制，促進科技成果朝商業化、事業化發展，經濟部引導具研發能量之學研機構參與研發，並透過育成中心協助，運用創新應用模組育成中心研發成果與技術衍生之新創企業家數累計已達104件。

同時，經濟部藉由青年創業圓夢網及新創基地，整合政府及民間資源，提供多元創業服務管道及諮詢輔導，並鏈結地方政府及創業社群，辦理各類創業活動，共同完善創業生態系，促進創業0到1之發展。

另一方面，為推動二代傳承新創，藉由了解國內各產業透過二代傳承新創的意願與可能態樣、相關產業之進行二代傳承新創的成功模式。累計完成5個二代傳承新創成功個案，提出二代傳承新創模式與政策推動策略，並已協助1家企業展開二代傳承新創。

而為連結與開拓國際市場，吸引國際創業人才與資金，經濟部透過單一服務窗口，推廣創業家簽證，持續鬆綁相關規範，優化相關制度，吸引國際創業人才，累計推廣申請創業家簽證達256案次，其中成功取得創業家簽證者共計86人。

(二) 應用資訊科技鏈結資金資源，提振新創動能

為提升早期資金市場資訊透明度，提供資訊分享服務，經濟部整合國內外早期投資數據與創新創業資訊，提供多元、快速與詳盡的創新創業募資資料，並建置資訊安全、人工智慧、金融科技及自駕車等研究專區，完成平台英文介面優化、開設台灣新創專區、研究報告及觀點評析英文化13項，以及開發新創及投資機構媒合功能1項。至109年度止，資料量累計超過267萬筆，累積網站瀏覽次數超過326萬人次。另除開發協助募資的數位評測工具(估值計算機)，提升估值資訊與知識掌握力，降低新創與投資人對估值資訊的不對稱外，並完成新創

財務風險羅盤「新創企業獲利試算」及「存活風險分析」。

新創企業創立初期營運基金的取得，為新創企業是否能成功續存的重要因素，由經濟部所擴增的國內外早期投資網絡連結，則是促進了國內投資者與優質潛力案源的交流與媒合，辦理19場創新創業媒合會與4場國際天使與創業投資峰會(論壇)，並促成新創企業獲投資家數88家、促成投資金額20.55億。另科技部則是協助28家學界衍生新創成功募資達新臺幣26.9億元。故若參考國發會所公布之成果，本期計畫的推動，實為新創企業帶來創業初期相當大的助益。

另一方面，為協助更多新創事業快速取得融資，支援新創企業發展，經濟部運用資料探勘技術，提升信用保證評核效率，選擇適當之風險因子納入保證案件評核系統。其重要成果包含：快速審查或簡易審查方式取得信用保證融資之件數達46,726件、保證金額達新臺幣869億元。除節省人工審查作業時間及人力成本，亦提升核保案件回復時效，並縮短送保企業取得融資時程。

目標二、堅實智慧生活科技與產業

目標二、堅實智慧生活科技與產業

目標二共分為六項策略，策略一為「發展新農業科技提高農產安全」，策略二為「推動精準醫療科技，維護國民健康」，策略三為「精進防災科技減少災害衝擊」，策略四為「發展綠色科技實現低碳永續社會」，策略五為「運用智慧感測科技維護環境品質」，策略六為「運用資通安全科技保障國民優質生活」。各項策略項下之重要措施則由農委會、衛福部、經濟部、科技部、原能會、及環保署等主辦機關分工執行，以下將列舉各項策略之106至109年度重要執行成果。

一、發展新農業科技提高農產安全

(一)強化動植物健康管理，完備環境與農產安全

為完備環境與農產品供應安全，農委會推動動植物健康管理科技與系統，以新品種、新技術減緩動植物疫病所造成之農損及其廢棄物，維繫質量兼具優良農產品，並提高農漁畜產生產效率。在106至109年度，完成多項動植物管理科技與系統，其重要成果列舉如下：

- 1.在農業基因體產業應用領域，透過發展次世代基因體前瞻科技，建構基因體資料庫與單核苷酸多型性(single nucleotide polymorphism, SNP)標誌。其中主要持續建構分子資訊基盤，在動物領域部分，包括建立種禽與種豬基因體庫、開發豬隻自動量測技術、建立禽隻性能資料庫、水產種原管理平臺與臺灣鯛基因體庫、培育雄性吳郭魚種群、以及建立九孔基因體庫等；在植物領域部分，包含建立番茄分子標誌輔助育種篩選平臺與甜瓜核心種原庫、應用全基因組關聯分析(genome-wide association study, GWAS)篩選甜瓜抗病種原、開發西瓜與甘藍純度檢測標誌等，並持續導入資料庫與CRISPR-cas9(基因編輯技術之一，其學名為常間回文重複序列叢集，Clustered regularly interspaced short palindromic repeats, CRISPR)等新穎技術。
- 2.在動植物健康管理領域，完成分子醫學影像即時監控技術開發、促進海水養殖生物健康管理產品開發與效能驗證、促進植物用微生物製劑

商品化暨產業國際化，以及推動建置豬隻細菌性病原拉曼光譜圖紋資料庫與表面增強拉曼散射(Surface-Enhanced Raman Scattering, SERS)檢測平臺，並持續導入AI管理技術。在動物領域部分，篩選豬隻、家禽單核苷酸多態性獲得SNP資料超過600萬個，完成種雞育種資料與光學辨識產蛋紀錄匯入系統，且建置4種豬隻細菌性病原拉曼光譜圖紋資料庫，以及2種細菌性人畜共通傳染病原SERS檢測SPF鼠平台。在植物領域部分，已建置番茄、花椰菜、甘藍、西瓜分子標誌輔助育種產業資料庫及篩選平臺，建立青枯病抗病篩選流程，並制訂「番茄健康種苗生產驗證規範」草案。

3.為達成產業化與科技落地應用之目標，農委會於108年度以前述原有的重點領域架構為基礎，聚焦與整併為11項主題型計畫，至109年度累計共新增6項新品種，完成創新模式衍生新產品上市項數1項；完成技術授權48項、技轉金額達1,407萬2千元，預估提升農民收益約8億9,518萬3千元；促成生產投資金額達20萬4,986元、促進研發投資金額達1億2,890萬1千元；組成農業生物經濟跨領域合作團隊累計達109個。另一方面，開發技術服務平臺、縮短約35%育種時間及降低約25%疾病發生率等，其技術成果依動物領域、植物領域、及水產領域分述如下：

(1)動物領域：針對經濟動物健康管理部分，落實畜禽健康管理模式，並強化開發高價值產品，推動家禽基因選種與健康管理及產品加值、豬隻分子育種與健康管理暨低度利用資材應用加值、建立國內肉牛最佳健康管理模式以及伴侶動物複合式健康照護產品開發等。另一方面，完成結合我國種禽場之基因體與性能資料庫，建構基因價值指數，縮短40%世代間距；使用SNP晶片篩選技術，可提升種豬產仔數10%等。

(2)植物領域：就蔬果創新加值應用部分，發展基因體應用於植物領域，確保種子種苗產業與強化農業副產物功能性產品開發，推動蔬菜基因體服務產業、微生物運用於作物健康管理、農業副產物資材

開發與增值於銀髮族健康輔助應用以及農業副產品美妝增值應用。同時，完成抗黑腐病甘藍品種減少20%損失；藉由即時定量聚合連鎖反應器做為分析平臺，進行高通量的基因型檢測，可提升2-3倍的檢測效率等。

- (3)水產領域：跨域整合本土優勢水產，持續應用育種技術培育優質種苗與應用生物製劑優化病害管理，發展臺灣鯛種苗培育養殖管理及副產品增值技術跨領域領航升級、海水觀賞生物新品種暨促進健康管理之產業化運用以及高經濟水產無脊椎產業增值開發。此外，完成建立可以SSR和SNP分子標誌驗證之第二代高抗病臺灣鯛品系、雜交選育具抗病SiR及耐寒CS，耐鹽SwR或高成長HG之帶有兩種生物性狀品系，提升攻毒後存活率至少20%；完成AI水下蝦子辨識及體重預估系統之建構等。

為進一步推動動植物健康管理產業化與國際化，自106至109年度，農委會推動農業育成服務，完成進駐廠商累計6家(元進莊、益之堂、日岐生物科技、塏心循環農業科技、喬本生醫、及邁高生物技術開發)，促成業者出資投入新創事業、研發與生產，投資金額共計4億8,388萬7千元，另促成產值提升或新創事業所推出新產品產值達5億3,500萬元；衍生新事業部門4案(戴奧辛案、蟲草案、費洛蒙案及海木耳案)，五年預期累計新事業營收可達新臺幣6億9,100萬元。

同時，為促進動植物健康管理產業國際化發展，落實國際合作並與國際接軌，農委會透過參與重要大型展覽活動、靜態櫥窗展示、技術發表會或媒合活動等，提高技術能見度與國際地位，同時吸引潛在合作業者，並增加就業機會。例如，帶領經遴選之11家國內農企業參加第十屆亞洲國際集約化畜牧展覽會(VIV ASIA 2019)，協助國內相關業者布建新南向國家或日本等通路，追蹤歷年參展成效，因參展增加營業額3,567萬元，增加投資260萬元，簽訂海外代理11家，增加就業人數5人。另因應疫情影響，協助配合辦理參展國際成果之發表活動3案(2020亞洲生技大會、2020國際漁業展、及2020年臺灣創新技術博覽

會)，參展案件與農企業參展數共計25件，將臺灣研發動能推展於國際。此外，與國際廠商SEPPIC(法商SEPPIC公司為全球最大動物疫苗佐劑供應商)合作，共同開發及生產佐劑，並推動法國維克藥廠成立亞洲動物疫苗開發中心與小型量產工廠。

(二)發展智慧農業生產與數位服務，開創產銷溝通新模式

為邁向效率、安全及低風險的新農業時代，農委會藉由「智慧農業計畫」開發智慧農業關鍵技術，並應用前瞻性與整合性科技，推升農業生產力與打造優質從農環境。自106至109年度完成多項重要工作，列舉重要成果如下：

1.在產業策進與業界參與方面，為輔導農糧領域業者轉型與升級，包括蝴蝶蘭、種苗、菇類、稻作、農業設施及外銷主力作物產業(以茶葉、毛豆、鳳梨及結球萵苣優先)，除輔導業者投入執行業界參與計畫，開發及導入各項智慧系統，並促成農漁畜業者投入業參計畫，說明如下：

(1)開發及導入各項智慧系統：包括推動建構智慧百合拉式種植系統、菇類智能產銷配貨協調、專業菇蕈生產場之營運關鍵智能系統開發、外銷主力農產品整合履歷管理系統、蝴蝶蘭智慧產銷管理系統與智慧溫室環境控制系統、蔬果種苗育成知識管理系統、袋栽太空包製包智慧化生產系統之研製、水稻創新智慧農事服務、整合有機蔬菜栽培管理之智慧農業系統、農業智慧化種植及病蟲害大數據應用平臺等。

(2)促成農漁畜業者投入業參計畫：自106年起累積至109年底業者投入金額達2億7,757萬6千元，廠商自發投入之配合款已達5.2億元，109年單年度為8,365萬元，共補助30家廠商。

(3)協助業者整合內外部情報，構建企業戰情室：優化智慧農業國際商情平臺、輔導農業產業團體及業者建立產業團體戰情室及雲端戰情室：完成輔導3家農業產業團體(財團法人中央畜產會、臺灣養殖漁

業發展基金會、臺灣區花卉輸出業同業公會)，改善人工作業耗時且數據易誤植，造成分析延遲及產生不必要之誤差值，透過雲端戰情室建立商業競爭情報標準流程，降低機器購置設備成本與取代人工作業成本，協助業者即時反應市場，提升商業談判及危機管理能力，促成降低成本3,000萬元，促進投資300萬元。

2.推動農企業或其他領域業者投入創新ICT科技應用、生產與銷售決策分析平臺、服務支援平臺建置，以及手持式或感測器設備與相關APP功能開發等業界科專計畫。自106至109年度，促成業者投入智慧農業創新研發業科計畫金額累計達2億175萬3千元。其中，促成農企業取得智慧農業創新研發業界科專計畫共計11件，並獲得國內發明專利1件與新型專利2件，及開發產出新產品共計11項。另於109年度產出8份研究報告，包含台灣農林、壽米屋、所羅門、祥順、宸訊科技、臺達電子、瓜瓜園及聯發生技等公司，因應計畫成果之研發與生產投資達2億1,200萬元(分別為所羅門、台灣農林及聯發生技)，產出產值達4,000萬元(台灣農林導入產品追蹤與開發之商品)，另促成有限責任台灣茶業生產合作社成立(祥順)，深化研發成果應用價值。

3.在農糧產業方面，主要重點產業包括蘭花、種苗、菇類、稻作、農業設施、以及外銷主力作物產業等，以下列舉關鍵技術開發與應用成果：

(1)蘭花產業：研發植物生理監測技術，完成與合作業者配合開發即插即用的模組化氣候紀錄設備，經由手機偵測並記錄後，透過雲端數據存取進一步分析並提供栽培管理建議給業者。另改良省工澆水設備與精準給水技術，其中完成開發全自動澆水機，並改良為能偵測植株位置並給水的自動裝置，將原有動力輪及推移輪人工切換及推移，改良為萬向輪可直行及橫移，並且可以藉由遙控操作，較以往更為方便及省力，而全自動澆水機出水耗能較原有持續出水少，至少節省10%耗能。此外，導入自動換盆省工機具驗證測試，經測試自動換盆機可節省人力，換盆速度比人力快近2倍。

(2)種苗產業：為取代人力移植與提升作業效率，完成機具研製與改良，包括小葉菜移植機與收穫機、穴盤苗移植機、以及曳引機等。其中已辦理附掛式小葉菜移植機技術移轉工作，將研發成果授權廠商生產製造。另一方面，建置種苗高效隔離設施，並擴大健康種苗高效隔離作物種類與品項。此外，為解決短期葉菜移植機構機經實地測試會有移植後的苗易傾倒問題，將移植機構由直落式修改為鴨嘴式，並於機構修改後實地測試移植情形，發現原先移植後菜苗容易傾倒的問題獲得顯著改善，修改後的移植機構移植情形良好。

(3)稻作產業：為降低蟲害損失，不僅完成研發與初製防治水稻二化螟蟲與稻心蠅之批覆型農業藥劑，因試驗結果顯示批衣之稻種與農業藥劑具有緩釋效果，故持續推廣稻種披衣技術與滲調資材之示範觀摩。同時，設立褐飛蝨智能監測系統之影像取樣田區，並建置監測系統測試之試驗田區。透過整合褐飛蝨田間智能監測系統，以應用於實際稻作生產蟲害監測。此外，研發農業用之機械手臂協助秧苗綠化，取代人力操作育苗盤取卸作業，以減少職業傷害並降低勞力需求。另一方面，引進日本水田傳感器，整合所開發的垂直升降式電動水閘門，並與MIHARAS(由日本西無電子公司開發之農業用智慧遠端監測系統)連線控制，可根據MIHARAS的水田不同栽培時期的需求水位設定及監測資料，發展智慧化水稻田供水模式，建構水稻田環境及水資源監測系統雛型。另完成開發背負式福壽螺收集機具(包括乾式及濕式各一套)，其中乾式用於清除田梗及田間溝渠福壽螺卵，濕式用來清除田梗附近水中福壽螺，並開發插秧機附掛式福壽螺清除機具一套，可於插秧前及插秧後兩週內進行水田內福壽螺清除。

4.除了上述農糧產業已取得不少關鍵技術成果外，農委會亦在海洋漁產業、養殖漁產業、及家畜產業，推動智慧農業生產技術開發與應用。其重要成果列舉如下：

(1)海洋漁產業：完成秋刀漁船LED集魚燈具中規模之實船測試，已計

有15艘漁船及3家公司配合，經由實驗測試與其他同期漁船節省25%油耗量，相當於減量608噸二氧化碳排放量，並已有1家業者技轉該項技術並自主性投入研發。同時，以秋刀魚分級排整自動化系統為例，已於滿蠡12號等漁船進行實船測試，且已完成技轉及專利授權簽約。另一方面，新開發適用於魷釣船之智能化LED集魚燈具雛型，並完成中規模(244盞)之實船測試，作業期間對照船(傳統魷魚集魚燈具)油耗為141公秉(kl)、合作船(智能魷釣LED燈具)油耗則為103公秉(kl)，合作船共節省38公秉(kl)油耗，即節省26.95%油耗，表示在作業期間相當於減少102.6公噸之二氧化碳排放量。其成果促成台達電子及互順科技等2家公司研發投資並技轉予台達電子公司，進行商品化開發與技術擴散。

(2)家畜產業：研發乳牛場五大日常工作動線智慧型機器人上線來替代人工的技術元件與其智動裝置，包括研發全球第一臺「推料機器人有捕蚊蟲燈功能」，可誘殺牛舍內病媒蚊蟲，維護牛隻健康。同時，臺灣成為亞太地區櫥櫃型擠牛乳機器人首先裝設泌乳牛腳蹄噴洗機，使用後可以降低蹄葉炎發生率。至109年度止，已裝置56家乳牛場之置推料機器人、10家裝置擠乳機器人、12家裝置哺乳仔牛機器人、2家裝置吸糞整潔機器人、及280家裝置發情感測器。

5.在研發共通與整合技術方面，發展共通之人機協同輔具、智動化設施設備、智慧化產銷系統、以及建構可支援農漁畜體系智慧化的共通資訊平臺等關鍵核心技術。其主要的成果與效益列舉如下：

(1)研發共通性省力人機輔具：已獲得國內發明專利2項與新型專利1項，並進行技術移轉1件。例如「農用採摘省力輔具」已於109年度技轉給欣農民企業行，讓高齡農事人員可透過省力輔具協助，降低職業傷害的風險，造福農民。

(2)建立共通資訊平臺：已完成共通資訊平臺雛型，整合數位服務規劃與生產及消費資訊系統，並已實際接收與提供資料給外部使用。例如整合10類農漁畜產品溯源資料，並建立 Open API (開放應用程式

介面)資訊介接技術，提供給教育部校園食材登錄平台使用。另進一步完成食安溯源分析整合系統，就高中職午餐食材與供應商資料集，與智慧農業共通平台食材標章 Open API 進行資料整合，產生完整的食材追溯資料集。同時，建置土種雞智慧生產管理體系及消費溯源平臺，消費者將可追溯到飼養場的飼養資料與飼養成績，藉以串連從產地、飼養、屠宰到加工端的每一個過程的資訊，完善的建立透明生產足跡，讓消費者吃得安心安全，打造更清晰透明的產品價值鏈，提升產品信任度與創造品牌價值。

綜上所述，農委會透過開發生物感監測模組、智能機具與人機輔具系統，發展ICT整合應用系統、產銷物聯網及管理決策系統等關鍵核心技術，並藉由智慧創新技術之推廣及技術活動之舉辦，促進研究人員與農方的技術交流，以及具優勢、潛力領域或利基市場之發掘，促進臺灣資通訊元素融入農漁畜產業，提升國際競爭力。

同時，經由對產業之輔導、合作促進與教育訓練推動，示範場域之建置與服務提供，加速將智慧農業相關技術、知識與能量導入產業，以及推動智農聯盟，降低從農風險，保障農民收益，彰顯農業智慧化之加值效益。其中，農委會於109年度協助促成投資金額逾6.51億元創下歷年新高。除透過智慧農業計畫成果成立2家新公司外，亦協助茶產業為擴大計畫成果應用成立茶葉生產合作社1家，及促成蘭花產業於荷蘭成立農民合作社組織Cooperative Flora Taiwan U. A.。

而為達提高能資源利用(包含節水、節電、農藥減量)與經驗傳承目標，亦日益重視農業資訊系統之導入，因此透過智慧農業計畫支持，業者同步自發性投入資源建構大數據相關應用，提升消費者信心與安心，助益產銷精準預測、產品質量優化、節水省能及農務經驗傳承。其中，為協助農產品質量提升、精準農作、經驗傳承、省工與減省資源使用，農委會已展開蘭花、種苗、稻作、農業設施、家禽、溫室醫生/溫室教練等專家系統建置，以助益臺灣農業永續發展。

二、推動精準醫療科技，維護國民健康

(一)運用科技整合生物資訊、醫療、健康相關資料庫，強化加值應用

為進一步提升國人健康，衛福部透過整合健康醫療資料庫，充實精準醫療之基磐設施，並開發重要疾病之精準醫療產品與服務，將研發成果產業化。其中，藉由收集癌症以及其他常見疾病之生物學與臨床數據，以建構巨量資料庫。例如組成「台灣基因體產業聯盟」(Taiwan Genomic Industry Alliance, TGIA)，集合多家廠商之資源與優勢，共同投入精準醫療產業，針對重要疾病與廠商合作，收集臨床樣本，建立基因體資料。自106年度至109年度，累計促成廠商投入合作研究達新臺幣1.2億元，並完成優化技術平台2項，且促成3家國內生技公司成立。同時，其他重要成果為完成建構四套NovaSeq 6000高通量次世代定序設施，確實落實與十餘家醫院、國網中心、Illumina(全球最大基因定序公司)及業界之合作，自單點的關係，構成合作網絡，自醫院端的收案、亞太生醫矽谷精準醫療旗艦計畫的定序、數據儲存於國網中心，並與Illumina合作，進行數據分析。截至109年12月止，已完成3,278個全基因體定序，包含1,416個罕見疾病及困難診斷疾病(含病人家屬)基因體，及1,862個癌症(包含病人腫瘤組織及正常組織或血液)基因體。不僅為目前臺灣最大的基因體資料庫，亦為架構最完整的跨國跨部會團隊，對臺灣發展精準醫療，及後續疾病之致病原因、風險評估、治療策略之研發，皆是很重要之基礎。

另一方面，為整合健康服務系統，衛福部以資通訊及物聯網科技，應用巨量資料及加值分析，建構智慧健康照護。自106至109年度之重要成果列舉如下：

- 1.完成建置Hadoop & SPARK大數據資料分析平台、抗生素用量查詢網頁及建構LAMA長效抗膽鹼劑藥物之各相關結果變數與相關因子變數、建立「毒藥品濫用者分析資料庫」與相關風險分析、以及整合藥物濫用巨量資料與社福資訊等。

- 2.完成建置抗生素抗藥性管理通報系統自動化通報機制與資料庫，並使用現行及新開始的感染症監測所得之抗藥性菌株與結核菌株，分析高通量基因體定序得到之巨量資料，已與國內生技公司合作發展檢驗與資訊分析，同時蒐集醫療院所多面向的流行病學與感染控制之資料。
- 3.完成建立跨部會資料合作平臺及決策支援系統，發展巨量資料所需硬體及軟體技術平臺，及研發巨量資料分析方法技術。
- 4.完成慢性疾病風險評估平臺與個案管理系統，已導入於3家醫院，透過建置系統評估慢性疾病風險，主要以網頁版提供民眾自我評估及醫院醫護人員運用，可評估高血壓、冠心病、糖尿病、及腦中風等主要慢性疾病，依不同風險程度提出相應之改善建議及健康指引，並增加圖示等功能，以供國人自我健康評估，早期發現風險因子。

此外，為發展整合性醫療照護相關資訊系統，並建立互通應用管道，衛福部開發多元雲端服務，以強化資訊應用(包括醫療、保健、照護及防疫等)。自106至109年度，依醫療雲、保健雲、以及防疫雲，分別完成之重要成果列舉如下：

1.醫療雲：

- (1)建立「整合式健康資料庫」以有效整合來自不同平臺、不同系統產生的病歷數據，使病歷資料能夠互相參照。藉由醫療雲2.0推動雲端健康資料運用模式，以建構整合性之健保資訊流及雲端平臺，擴大跨域服務及加值應用。除強化雲端平台外，陸續完成建置「整合性健保服務資料倉儲系統」、健保署客服中心多媒體客服智慧輔助功能，並進一步將健保服務資料匯入「整合性健保服務資料倉儲系統」、以及針對健保署客服中心及雲端客服平臺各項服務資料，以系統排程每日批次匯入「整合性健保服務資料倉儲系統」並產製指標統計資料等。
- (2)完成健保快易通App全新UI/UX介面改版，提供更親和及便捷的操作使用，使民眾感受各項健保優質服務。

(3)針對肺炎及下呼吸道疾病患者之醫療照護，已各研擬4項肺炎品質指標及3項肺阻塞品質指標。後續將應用於肺炎及肺阻塞等疾病別醫療照護品質指標的醫療品質公開參考，間接促進醫療服務品質提升，或供國內民眾就醫選擇參考。同時，運用健保資料庫進行肺炎及肺阻塞患者醫療照護疾病分布型態、醫療費用等分析，提出肺炎及肺阻塞疾病醫療品質監控建議。

2.保健雲：

(1)建置全方位智慧型健康管理平臺，並朝個人化健康管理平臺的方向發展，已完成資料介接、健康管理等功能，以及提供數據傳輸或上傳服務。

(2)完成新增各項友善及便利功能，增進網站及APP之使用及瀏覽：截至109年12月底，使用保健雲2.0平臺服務之瀏覽人次累計達881萬人次，APP下載次數累計達3萬次，民眾評等3.7分。

3.防疫雲：

運用雲端創新技術，逐年提高醫院及診所參與傳染病自動通報涵蓋率，並提升傳染病通報便利性、時效性、資料品質、以及通報率。最終效益為建構傳染病疫情資料庫及資料分享平臺，以視覺化、人性化方式展示，方便民眾查詢、了解及運用傳染病監測資料。此外，健全雲端環境安全以確保民眾使用雲端服務權益，並整合跨單位巨量資料及導入自動化分析，激發防疫大數據分析能力，提升資料集中與分享效能，加速潛勢預警功能及疫情資訊發布透明化，提升民眾共同防疫意識。藉由推動防疫雲2.0，達成之多項實際成果如下：

(1)完成「診間雲端勾稽」傳染病個案查詢元件開發，已逐步推廣至高雄市、台南市、屏東縣及澎湖縣等50多家醫療院所建置運用。

(2)完成診所API通報服務元件之蟲媒類傳染病通報模組開發與建置，並持續維運診所端API介接通報法定傳染病功能，並完成通報疾病項目自選功能優化。

- (3)完成跨領域防疫數據介接，包含登革熱個案資料交換予台灣血液基金會、與農委會防檢局共享動物及人類感染牛型結核菌案例資料、健保流感快篩資料、以及食藥署產品通路管理資訊系統資料。
- (4)完成與中華R軟體協會合作建立傳染病疫情與輿情監視系統。
- (5)維運疾管署雲端open data資料服務平臺、資料API服務，並維運103至108年「運用醫院電子病歷進行傳染病通報(EMR)」(60家)及「實驗室傳染病自動通報系統暨跨院所實驗室資料雲端交換平臺」(66家)之醫院(含分院及院區)共計126家醫院，參與醫院100%持續採系統自動介接方式通報法定傳染病個案或實驗室病原體資料。其中，並提供法定傳染病與實驗室檢驗結果自動通報標準交換格式，可提高醫院對於建置傳染病自動化通報機制之意願與知能，而有助提升通報時效。
- (6)完成呼吸道融合病毒(RSV)監測資料分析等。
- (7)已完成1項中小型醫療院所適用之法定傳染病API通報服務元件開發，並至1家醫院進行規格溝通與經驗交流。
- (8)新增與健保署介接COVID-19相關就醫資料，包括具外國旅遊史民眾呼吸道相關就醫紀錄、COVID-19相關症狀就診人次統計資訊、以及確診個案發病至通報期間疑似症狀就醫紀錄。

(二)發展適合國人之精準醫療及新興醫療科技，完備相關法規

因應科技發展迅速、傳媒便利性提升、醫療需求型態改變、以及新法律發布等影響現行醫療環境，促使政府機關須面對各種新興醫療衛生議題，並推展相對應之配套政策與管理方式。爰此，衛福部針對迫切需予以改善之醫療法規相關議題，盤點我國現行各類醫事人員法規及醫療相關法規，審視我國醫療相關法規、人口結構、經濟環境等進行交叉評估，提出具體改善建議，研訂因應新型態醫療服務模式所需之相關規範。已完成「我國醫事管理及醫療服務模式因應環境變遷之對策分析」研究報告，共計5項重點議題，包括彙整醫事人員法、脊

骨神經學專業人員、兒童醫療及告知後同意、醫療隱私權保護作業指引、以及14類醫事人員(醫師除外)通訊醫療服務規範。其中提出1項法規草案(彙整醫事人員法草案)建言及其餘4項重點議題資料之蒐集與分析。

另一方面，為降低無效醫療之比例，並進一步降低醫療支出，衛福部與密西根大學(University of Michigan)醫學中心合作，引進學習型醫療照護系統(Learning Health System, LHS)，落實精準醫療科技在臨床決策(Clinical Decision)及臨床實效研究(Outcome Research)之應用，透過精確並持續學習的臨床大數據，提供醫師更精確的診斷資訊，給予更正確的臨床策略。其中，與密西根大學簽訂兩年合約，進行「A novel pharmacogenomic knowledge-delivery mechanism for personalizing medication selection and dosing throughout Taiwan」之合作研究，已完成建立以肝癌為例的知識傳遞機制(knowledge-delivery mechanism)。後續則將前述學習型醫療照護系統拓展至多家醫院，將不同醫院之間的電子臨床資訊一致化。其重要成果如下：

- 1.建立全臺醫學中心合作網路¹，進行全基因體定序與分析，藉此廣大的臨床網絡，協助病患透過基因體科技，對疾病之診斷與治療發揮效益。在合作醫院網絡推動並實施「罕見疾病」及「上泌尿道上皮癌」之檢測的使用者(病患)局部付費機制，協助醫院建立精準醫療議題上的特色醫療。
- 2.建立臺灣數位化醫療基因資訊系統，使基因體序列在學術及產業發揮最大效益。已完成在國網中心生科雲LIONS系統，建置以美國國家癌症研究所之Genomic Data Commons (GDC)為模板的客製化資料庫，其分析並放入肝癌的100例資料、肺癌188例，將開放外界循流程申請使用。

同時，為增加國人於早期診斷與提升診斷之正確性，衛福部積極

¹ 包含北醫、中榮、奇美、北榮、花蓮慈濟、長庚體系(林口、基隆、高雄)、慈濟體系(花蓮、新店)、馬偕(淡水、台北)、臺大醫院、以及振興醫院等之臨床醫師加入，形成此合作網路。

推動精準醫療之檢測服務。首先，輔導成立「台灣基因體產業聯盟」(Taiwan Genomic Industry Alliance, TGIA)，以「精準醫療平台技術開發及產業應用」為題，針對次世代基因體定序服務與應用、癌症動物模式之開發應用與產業化服務、腫瘤細胞培養技術開發與其臨床應用等三個方向進行合作。其次，則以基因體定序平台為基礎，開發重要疾病之基因檢測服務，於癲癇(Epilepsy)檢測，完成以全基因體分析方式，提供臨床準確之分子生物檢測結果，並提出以Trio-based的收案方式(包含病患本身，及其父母)，其全基因體分子診斷率最高，達到68.3% (28個家族)。最後，於109年完成集資新臺幣1.2億元以穩定發展，預計完成11項精準醫療相關技術之技轉後，將發展出更多面向的產品，帶來顯著的商業效益。

此外，為建構再生醫學管理機制，研擬再生醫學法規配套措施，衛福部透過研究分析國際先進國家再生醫學之政策與法規管理趨勢、產業政策與發展現況，並盤點調查國內再生醫學之醫療法規與產業現況等。除完成日本、美國及歐盟之再生醫學產業現況與管理制度分析比較，並完成再生醫療定義、技術風險性等相關面向研析，將風險性低、安全性可確定之細胞治療技術項目，納入「特定醫療技術檢查檢驗醫療儀器施行或使用管理辦法」，以利細胞治療能運用於有需要之病人。該辦法業於107年9月6日修正發布，各界多有正向回應，惟經持續檢討，已就該辦法與人體試驗、病人權益保障等相關法規，及再生醫療製劑管理條例(草案)之銜接與競合等，以及再生醫學技術品質管理機制與產業人才培育等議題，進一步研析，以持續改進細胞治療技術管理制度。

(三)創新科技建立重要及新興傳染病風險評估網絡並提升疫苗開發及緊急生產能量

為提早發現病例並降低疫情擴散與減少死亡人數，衛福部開發傳染病快速檢驗技術，以提升檢驗準確度與縮短檢驗時效，而研發成果將與企業合作或技轉，以減低防疫檢驗費用，並提升我國相關領域之

檢驗技術與量能，促進產業發展。自106至109年度，完成開發多項傳染病快速檢測試劑、套組或平臺，列舉重要成果如下：

- 1.建立完整的立克次體傳染病快速診斷系統：已做為例行性恙蟲病快篩ELISA檢驗平臺，能在病人急性期全血或血清中快速檢驗出病原抗體，應用於疾病早期診斷及流行病學研究，對立克次體傳染病之防治工作極為重要。
- 2.建立36種呼吸道病原體檢測庫：採取單一反應條件，可縮短三分之一的檢驗時間。舉例而言，在107至108年通報呼吸道群聚感染個案中，增加12種呼吸道病原體檢驗方法後，檢出率從83.1%增加至90.5%；肺炎個案檢出率從48.2%增加至65.1%。
- 3.開發新興人畜共通傳染病原體(*Anaplasma phagocytophilum*)快速診斷系統：其作為快速診斷試劑，敏感度與專一性為100%。
- 4.完成建置恙蟲病及地方性斑疹傷寒之Multiplex TagMan RT-PCR快速診斷系統：研發「恙蟲病快速抗體檢驗試劑」，其於108年7月成功取得中華民國專利。該項快速檢驗試劑已廣泛運用在國家實驗室常規的例行性檢驗，較傳統檢驗方法(螢光染色)更具靈敏性。另進一步完成建置恙蟲病及地方性斑疹傷寒之Multiplex TagMan RT-PCR快速診斷系統，該項快速檢驗平臺能同步偵測前2種病原，具有優異的敏感度與專一性，有助於提升實驗室檢驗時效與能量。
- 5.其他：包括建置肝炎基因資料庫，可提供更多資訊給第一線防疫人員，做為疫情防治政策之依據。另開發具高靈敏度與專一性之SARS-CoV-2分子檢驗方法擴大檢驗量能，建置跨區域80家實驗室檢驗網絡，檢驗量可達每日1萬件以上。

另一方面，為提升疫苗開發及緊急生產量能，衛福部推動亞太疫苗及血清研發中心計畫，已於106至109年度完成多項重要工作，以下列舉主要成果：

- 1.模組化產程開發：完成建置產程開發實驗室，並完成生產rLSF與rSF(重組生存素FLIPr融合蛋白 (recombinant survivin-FLIPr fusion

protein, rSF))主細胞。同時，完成建立rSF主細胞庫(master seed bank)與工作細胞庫(working seed bank)，並完成主細胞庫特性分析。進一步於生物製劑廠藥品優良製造作業規範(Good Manufacturing Practice, GMP)廠域完成生產標的物rSF，經大鼠毒理試驗驗證無明顯毒性反應。最終完成GMP等級rSF的產品特性分析，可供臨床試驗用材料與人體臨床試驗階段(Investigational New Drug, IND)送審。透過模組化的產程模式亦可運用於其他疫苗的開發，面對具高感染性與風險性病原，需要更高生物安全等級設備時，重組次單位疫苗可在不接觸病源下，即可生產候選疫苗，縮短疫苗進入臨床試驗之時間，進而降低未來投資門檻與風險，促進國內疫苗產業發展。

2. 建立新型流感風險評估網絡及多功能流感疫苗生產平臺：協助民間廠商完成製造新型流感H7N9臨床所需病毒抗原，以利後續進行第三期臨床試驗。同時，完成製備H7N9之重組病毒，而建立之偽病毒(pseudovirus)平臺，已成功產出表現兩種嵌合血球凝集素(hemagglutinin, HA)蛋白的偽病毒並優化產量，另免疫小鼠得到抗血清能中和新型流感 H5N2、H5N6及H5N8 亞型偽病毒。其後，完成H7N9細胞培養流感病毒疫苗產程量產技術、臨床試驗等級疫苗製備100公升產能之生產與品質檢驗演練，並建立國安緊急流感疫苗生產平臺，已完成符合臨床試驗標準之細胞庫，在疫情發生時能提供給第一線防疫及醫護人員。後續除進行以懸浮技術生產流感疫苗之臨床試驗申請，截至109年度，已完成懸浮型MDCK細胞庫凍存品質與再解凍後之細胞培養十代之穩定性測試，同時建立並驗證細胞凍存、復甦、培養及攻毒技術。另以細胞工程技術產生新型廣效性H5蛋白抗原，並完成動物實驗以測試廣泛性H5蛋白抗原之免疫性及對不同亞型間之交叉保護效果。
3. 建立腸病毒71型偵測國際網絡並加速腸病毒71型疫苗上市：為加速腸病毒疫苗上市以開拓國際市場，除推動開發腸病毒血清型快速鑑定核酸晶片，配合腸病毒71型(EV71)疫苗上市，已設計核酸探針並完成初步病毒株與臨床檢體測試，106年與晶宇生技申請產學合作計畫。同

時，開發之EV71疫苗抗原定量方法，由實驗結果觀察，可取代傳統耗時費力的病毒活性定量試驗(50% Tissue Culture Infective Dose, TCID₅₀)，並與其結果具一致性。此外，由國家衛生研究院(下文簡稱國衛院)完成建立腸病毒基因體新型定序平臺，大約可將定序費用降低為次世代定序技術(Next Generation Sequencing, NGS)的三分之一。另於108年成功媒合兩家腸病毒疫苗技轉廠商—安特羅生技與高端疫苗，並協助技轉廠商在臺灣與越南同時進行第三期臨床試驗。高端已完成在臺灣收案，並在越南進行第三期臨床試驗收案(全球約收案3,200位)，目前正進行疫苗療效試驗評估中，預計110年申請台灣藥品查驗登記。而安特羅則於臺灣完成第三期臨床試驗收案，並於109年申請臺灣藥品查驗登記中，同時亦正申請越南人體臨床試驗中。

(四)應用科技精進食品安全監管機制

衛福部藉由資訊系統之整合、介接及資訊串連等資通訊技術，在平時透過長期系統性資料分析與探勘，提供產品管理單位建立風險預測模型之工具，以達風險預警，並作為次年評估人工稽查項目之參考；在食安事件發生時，資訊科技化之系統可即時因應事件處理、調查，推測可疑風險目標、快速進行問題產品流向追溯追蹤及下架處理，作為食品管理之利器。前述資訊系統包括：「食品追溯追蹤管理資訊系統」、「產品通路管理資訊系統」、「外銷食品證明線上申辦系統」、「巨量資料分析資訊系統」、以及「機關網站」等。

值得注意的是，衛福部強化「巨量資料分析資訊系統」，將各項資訊系統整合及資料串連，建構完善的整合性資料庫，快速提供產品管理單位資訊應用與挖掘潛在風險，進而研擬風險監控模型，以達風險預警之目的。其藉由產品管理單位依過去稽查、管理經驗、規劃設計勾稽邏輯及危害預警需求，並彙整衛福部核心食品雲五非²系統，完

² 衛福部核心食品雲的「五非系統」係指「非登不可(食品業者登錄平台)」、「非報不可(邊境查驗自動化管理資訊系統)」、「非追不可(食品追溯追蹤系統)」、「非驗不可(檢驗系統)」、以及「非稽不可(產品通路管理資訊系統PMDS)」。

成6部會共17項食安相關資訊系統之資料整合，介接筆數逾9,600萬筆、建置30大類，逾140種視覺化儀表板，可協助產品管理單位，有效掌握高風險業者及產品清單。

同時，衛福部亦完成新建置食品逾期風險決策輔助系統與中央食藥緊急應變演練系統。食品逾期風險決策輔助系統運用大數據資料探勘與人工智慧演算法機器學習技術，依實證資料設定風險因子及風險權重對每批食品報驗進行風險預測，累計食品逾期風險分析已逾40萬筆，以供使用單位進行風險預測，提升食品邊境抽批之精準度。另中央食藥緊急應變演練系統則以更具實兵演練般之臨場體驗，運用現場隨機下達各項狀況之模式進行食安事件緊急應變，累計參與機關達12家。

為把關全民食品安全，衛福部透過建立全面性的食媒性病原體監測預警系統，研發新一代的病原檢驗分型技術，以提升食安事件的追蹤溯源能力。首先，開發重要食媒性疾病監測系統與資料庫連結，共計57家醫療院所透過實驗室傳染病自動通報系統(LARS)上傳8種食媒病原體陽性個案。該系統總通報量約占全國通報量之62%，達到主動監測之效。經系統監測發現，我國社區確實有李斯特菌症發生，致死率達3成。故從107年起正式將李斯特菌感染症納入第四類法定傳染病，加強監測及相關防治。後續透過系統穩定蒐集全國逾八成縣市之8種重要食媒性病原體陽性檢驗資料，並與疾管署實驗室菌株 PFGE 圖譜結果串連，或與其他現行各類腹瀉監測系統整合。

同時，為能與國際食媒監測網技術接軌，藉由提升重要食媒病原之檢驗能力，引入全基因體定序分析技術，作為菌株標準化分型工具。不僅已建立沙門氏菌全基因體序列基因分型之實驗室量能，與先進國家交換菌株基因資料，進行國際防疫合作。另進行李斯特菌全基因體定序，依據序列資料鑑定菌株之ST基因型與產生cgMLST基因圖譜，系統性建立國內李斯特菌cgMLST基因圖譜資料庫，可提供上游(食品與動物)來源菌株之比對，分析國人李斯特菌症之主要風險來源。目

前已完成142株李斯特菌全基因體定序，進行cgMLST親緣分析，並與PFGE圖譜分型進行比較。分析結果顯示，全基因體定序分型與PFGE雙限制酶圖譜分型所產生的親緣關係群落相當於一致，但全基因體定序分型分析可以細部區分出較小的演化差異。另建置「李斯特菌全球菌株cgMLST profiles大數據資料庫」，確認已能使用全基因體定序資料的cgMLST分型方式進行疫情監測，並有針對國際疫情進行實際比對的成功經驗，新方法將正式取代圖譜分型。

為建立及開發符合國際趨勢之新式食品檢驗技術，執行國際間能力試驗比對，促進國內檢驗技術並能與國際接軌。衛福部不僅開發食品檢驗技術(包括開發快速檢驗方法與精進多重快速檢測、以及非目標物檢測與新檢驗項目方法)，並建立邊境輸入食品輻射含量抽驗檢驗技術。

在開發食品檢驗技術方面，完成開發多項重要檢驗檢測技術，包括可同步檢驗100種以上著色劑、防腐劑、抗氧化劑等添加物之多重物質檢驗分析技術；禽畜產品中殘留125項農藥多重殘留分析方法；虎河豚鑑別焦磷酸(Pyrosequencing)定序快速定量檢驗方法；食品菌種組成圖譜次世代定序資訊分析等新興技術平台。其中值得注意的是，完成開發即時直接分析飛行時間質譜儀(DART-TOF)與液相層析串聯式質譜快速檢驗方法，以往採用化學法檢驗農藥殘留，平均出具報告約需5-7天，透過整合技術將出具檢驗結果平均時間縮短至約10分鐘，107年自動化演算技術已取得美國發明專利，前述技術搭配快速萃取(同年新增日本發明專利)以及DART-TOF或串聯質譜分析方法，已將本技術導入臺北農產公司進行技術實測，發揮現場即時攔截違規產品的效益。此外，透過新興技術研發，如食品中跨類別添加物同步檢驗技術，及食品菌相組成圖譜資訊分析，增加監測面向，避免傳統方法之對象預設性檢測限制，強化非預期風險發掘能力。

另一方面，為協助衛福部建立邊境輸入食品輻射初篩檢驗技術，原子能委員會以具有數十年放射性量測豐富經驗，協助進行儀器測

試、校正及無償提供使用碘化鈉偵檢器等，以提升檢測效率；另食藥署除了現行抽樣送核研所檢測外，自106年起執行食品輻射初篩檢測，強化日本輸入食品邊境輻射檢測涵蓋率，為國人食用安全把關，並增加國人對日本食品輻射安全之信賴。

為避免業者誤用、售製非屬食品管理或安全不明的產品，以確保國人健康。衛福部滾動評估與檢討原料之食用安全性，自96年起即持續執行相關評估計畫，截至106年12月30日已累計增修訂食藥署「可供食品使用原料彙整一覽表」共計757項食品原料，未來將依據執行成果依程序發布原料使用限制及非傳統性食品原料申請作業指引修訂內容，並適時更新「可供食品使用原料彙整一覽表」內容，供各界參考。其中，有關非傳統原料食用安全性評估，在106年度至107年度，累計已完成61件案件。此外，完成107年度研究成果報告1份，包含31件非傳統原料食用安全性評估結果以及微生物及其來源製取之食品原料申請作業相關規範建議草案1份。

三、精進防災科技減少災害衝擊

(一)發展提升都會區與流域綜合治理與耐災能力之技術

因應氣候變遷極端降雨衝擊，經濟部偕同交通部、內政部、科技部、及農委會等發展智能科技，以強化國土抗災能力，打造永續安全的都會生活圈。透過強化流域災害預警技術與安全管理機制，提升流域全災害耐災的能力。自106至109年度，其重要成果列舉如下：

1.為提升災害性天氣即時監測效益，交通部強化劇烈天氣預警技術，開發小區域及劇烈天氣決策與預報指引，增進小區域災害天氣預報之效能，並落實預報作業流程。以下列舉關鍵技術成果：

(1)發展小區域災害性天氣即時預報系統：除完成建置整合型極短期定量降雨預報系統外，並發展不同預報階段之最佳雨量預報技術，包括雷達外延、極短期預報及系集預報技術研發，並進行最佳化融合技術，提供預報員更佳之未來0-12小時定量降水預報指引。其後，在致災性之熱帶性低氣壓或連續豪雨期間，提高降雨預報更新的頻率，發布官方3小時(原6小時)定量降水即時預報，且更新頻率亦由6小時提升為3小時。由於定量降水即時預報技術的提升，於109年3月1日起修訂大豪雨標準，新增短時強降雨標準(3小時累積雨量達200毫米以上降雨)，並於同年3月27日首次發布，提供中央及地方政府應變參考。

(2)開發劇烈天氣預警技術：完成建置閃電躍升計算模組，並完成開發閃電躍升命中與誤報指標在空間面化分布的校驗技術、閃電躍升預警技術的校驗工具，將技術得分合併於圖形產品呈現，產製閃電躍升的預報校驗圖，供預報人員參考。另外，初步建立輻射面化場產製模組與自動化作業流程；建立10分鐘風速定/靜風檢覈門檻與氣壓合理範圍逐月檢覈門檻值；利用氣象局高解析模式，完成模式地面風場預報校正雛形系統；納入工研院輻射計資料完成160個輻射觀測站的檢覈上限門檻值建置，發展輻射資料空間檢覈技術，強化

輻射氣象分析場資料品管可用於產製輻射1公里解析度產品。上述研發成果逐步落實預報作業流程，以提供最佳預報指引。

(3)完成建置防災降雨雷達：累計完成南部(高雄市林園區)、中部(臺中市南屯區)、及北部(新北市樹林區)共3座降雨雷達，惟宜蘭及雲嘉南降雨雷達因民眾抗爭之不可抗力因素，已奉行政院核准修正計畫，延至112年完成。

2.為提升災害預警能力，內政部推動極端降雨下都市淹水模擬計畫及都市防災示警系統水位監測與預警分析作業建置計畫，其重要成果說明如下：

(1)推動極端降雨下都市淹水模擬計畫：首先，開發通用之都市地形處理技術，提出快速應變二維總體經驗模態分解(FABEEMD)，成功分解複雜地形。其次，開發極端降雨都市淹水模式，利用曼寧公式與瀦蓄核胞模式(storage cell approach)進行模擬之洪水演算程序，成功建構可容忍高強度降雨模擬之穩定淹水模式。其三，開發抽水站佈設規劃最佳化評估工具，提出MACEDAS淹水模式災害控管整合，利用FABEEMD進行地形處理，提供使用者不同粗糙度之地形，再應用MACEDAS進行淹水模擬，並以反應面法與循序二次規劃之最佳化演算程序尋找抽水機之最佳布設強度。前述極端降雨下都市淹水模擬計畫，已完成教育訓練與技術移轉。

(2)推動都市防災示警系統水位監測與預警分析作業建置計畫：除檢核全臺22個複合型都市排水系統模式，並建立複合型水理數值模式防災體系地區面積約2萬1,027公頃。另針對全臺45個都市計畫區完成205處水位監測站，進行監測水位資料定期讀取作業、水位紀錄校正與換算，以利雨水下水道水理模式之模擬與驗證。為進一步提高颱風暴雨時期之雨水下水道溢淹預警之空間精度，透過整合應用各複合型水理模式，建立都市計畫區街廓人孔高精度預警資訊，取代現行以鄉鎮市區設計標準為警戒發布單位，藉以提供更為精準之溢淹發生地點。已完成雨水下水道水位監測、水位紀錄分析與資料庫

建置、氣象及水情防災資訊綜整分析、都市計畫區街廓人孔溢淹指標分析、以及更新「都市易淹示警系統」街廓路段預警資訊等。

3.為強化水災預警能力，以提供人民防災即時資訊，經濟部強化流域水災綜合治理技術，以下列舉關鍵技術成果：

(1)淹水預警功能之測試與運作：完成開發二維淹水模擬成果展示平臺。其應用臺中市與臺南市既有二維淹水模式，加以高效能化並介接FEWS_Taiwan平臺(水文氣象觀測整合平臺)，完成淹水預警功能，可24小時作業化。進一步透過二維淹水模式搭配氣象局雷達觀測降雨與數值天氣預報之成果，完成臺中、臺南、高雄、屏東等4縣市即時二維淹水預警功能之測試與運作，提供未來3小時淹水可能區域範圍的預警，並提供鄉鎮淹水面積與降雨量統計資訊。另建置淹水災害損失評估系統，推估淹水災害損失相關暴露量，提供排水規劃及水利防災應用。

(2)多元水源智慧調控系統應用推廣：已初步建置抗旱水情資訊整合平臺，而為優先補足供需水端之資訊缺口，掌握農業用需水量及地下水抽取量，完成水位/流量及地下水抽水量感測技術研發，並依據IEC國際標準規範進行產品驗證，以利未來技術整合輸出與國際接軌。同時，取得「水資源智慧感測聯網校正系統」之新型專利及技術移轉，其為結合元件與方法之專利，可應用於不同時距、空間分布等資訊整合，除做為水資源調控之參考依據，更進一步扶植國內廠商，拓展水利產業，以鼓勵擴大產業發展。

4.為輔助相關治理，提升災害預警能力，科技部透過解析水砂運移機制，並結合國家地震中心研發之底床沖刷技術、颱洪中心以表面流速推估流量之方法、以及自行研發或商用之一、二維河道沖淤模式，且配合國研院國網中心的災害管理資訊研發應用平臺，介接整合流域水砂即時監測資料與水砂模式應用建置，已完成淡水河全流域水砂運移機制分析模式介接。

5.為降低颱風、豪雨衝擊及減少漁業災害，農委會統整全國養殖生產區

與魚塭集中區之歷史淹水資料，完成建立即時水情監測作業標準程序，並建置監測示範區，提供養殖區防災應變使用。此外，完成「國有林防災應變及堰塞湖監測系統」新版系統建置及教育訓練。

6. 為因應重大職災衝擊，勞動部建立技術應用參考指引，作為事業單位教育訓練教材或實場應用之參考範例。另，完成作業環境有害物智慧監測系統推廣計畫，及國內石化相關產業、高科技業等15家事業單位之技術導入合作方案，提升勞動作業環境品質效益、降低職災。

(二)提升國土坡地及自然資源永續與耐災能力

為強化國土坡地與自然資源耐災永續能力，農委會偕同科技部、交通部、內政部、及經濟部等，發展智能科技打造健康安全生活圈。其106至109年度之重要成果列舉如下：

1. 為提升非都市計畫區域之坡地耐災能力，有效管理流域土砂運移，農委會與交通部完成多項重要工作如下：

- (1) 應用坡地易損性模式於坡地災害損失評估及警戒模式研究：農委會建構以坡面單元為基礎之降雨促崩坡地易損性模式，並建立降雨與崩塌發生機率之關係，且利用歷史事件或案例之歷時雨量紀錄，試作坡地崩塌警戒模式與提出崩塌雨量警戒值合適性評估建議。不僅完成建立南部集水區共48類坡面單元之易損性曲線，以觀測不同降雨規模下之易損率及降雨危害程度，達到精緻防災的需求。同時，完成8次颱風豪雨事件試作及驗證，協助79次崩塌警戒發布，以及更新18處重點聚落之崩塌雨量警戒值。另外，於新增2處新的重點聚落，完成試做兩場不同型態颱風豪雨事件之崩塌風險警戒機制模式。其後完成重點聚落坡地易損性模式驗證及地動訊號土砂災害降雨警戒關係式模式驗證，進一步應用於未來減災應用之參考及發展坡地崩塌風險評估分析，提升國內崩塌災害量化分析、風險評估以及自主防災應用之研究發展。

- (2) 崩塌地動訊號辨識技術應用於大規模崩塌雨量警戒值分析之研究：

農委會不僅利用機器學習方法完成民國100至106年崩塌地動訊號之半自動判釋、崩塌地動訊號定位與配對，並使用隨機森林演算法自動分類器完成107至108年颱風豪雨期間崩塌地動訊號之自動辨識，且運用 I-D法、I-R法、R-D法、I-SWI法、I-D-Qc法等，完成大規模崩塌促崩雨量門檻值之分析。進一步藉由綜整旗山溪及荖濃溪集水區內之地震站，歸納出集水區尺度之地震觀測網。同時，建置集水區尺度崩塌地動訊號自動分類器，並進行自動分類器驗證。利用現有雨量及地表流量觀測記錄，搭配崩塌發生時間，建立集水區尺度促崩雨量門檻。並利用數值模擬方法，增加促崩雨量分析資料數，以及進行門檻值驗證。

(3)強化國有林大規模崩塌危機應變能力：農委會建立國有林大規模土石災害區智慧防災體系，作為日後林管處處處理大規模崩塌潛勢區之依循。除辦理國有林大規模崩塌高潛勢區劃設與防救資源清查、脆弱度與風險管理評估及災害應變，並完成建置4處大規模崩塌潛勢區即時監測系統，用以建置監測資料。

(4)公路土壤邊坡崩塌監測系統精進及深層監測配置設計：交通部利用臺灣消費性電子系統整合之優勢，發展簡易土層監測模組，應用於地質災害監測與預警。透過研發公路土壤邊坡滑動無線感測網路監測系統，除完成台20線52k+150(近南化水庫)之邊坡崩塌路段設置無線網路監測站，並搭配水力力學耦合之邊坡極限平衡與數值模擬，進行飽和土層滑動監測。另針對公路土壤邊坡可能遭遇之土層滑動破壞，進行解析法分析並搭配無線土層反應監測模組，測試發展適用於崩積土層之解析法依時預警模式，用以互補現有以雨量監測為指標之經驗法預警模式，提高預警之準確與時效性。更進一步完成客製化公路土壤邊坡與擋土支撐監測系統預警技術，以利災害管理。

2.為精進防災科技減少災害衝擊，因應劇烈天氣及劇震，強化都市計畫區域周緣山坡地耐災能力，以保護民眾生命財產安全。農委會除完成

農塘調查及滯洪保水空間規劃，並透過農塘串聯，提升集水區水砂涵養功能，提供民眾親近自然、休閒遊憩場所，主要成果包含：優化與活化40座農塘、灌溉面積達206公頃、滯洪量14萬立方公尺，以增加蓄洪量體，並避免逕流集中，增加水源涵養能力。

3.為提供動態之國土與自然資源永續經營資訊，農委會與交通部、內政部、經濟部等，推動建置國土監測系統及防災大數據庫，以下列舉106至109年度之重點工作與重要成果：

(1)為取得重大天然災害地區、土石流紅、黃警戒發布區或水保局指定地點，製作衛星影像，農委會利用無人載具進行空拍取像，以監控重點災害區域，累計於臺東縣、新北市、南投縣等20處完成無人飛行載具取像任務。每處除空拍影像外，均有建置正射影像、數值地表模型及地面環景取像，其成果亦上傳至巨量空間資訊系統平臺，以供展示。至109年度為止，衛星影像取像及災後判釋達40,082平方公里，並完成無人載具空拍彩色數位影像檔5處各20張，像素至少達 5000*3000 pixels以上，可利用災前與災後衛星影像，製作災後衛星影像判釋報告，以提供災後區域發生變異之位置點。

(2)為建立土砂災害預警模式以提出可能發生崩塌災害之警示參考資訊，農委會針對重要土石流潛勢溪流進行崩塌危害預警監測，以崩塌潛勢分析模式為基礎，再行考量降雨因素之影響，提出崩塌危害分析方法，並進行崩塌災害預警之分析研究。累計於高雄市、屏東縣、及臺東縣等，完成9處土石流潛勢溪流或鄉鎮地區之崩塌預警分析及驗證工作。其結果顯示正確性約在69%至88%之間，大致可呈現因強降雨所造成之崩塌危害趨勢，並能針對災點位置提出警示資訊。更進一步應用中央氣象局降雨之臨近預報資料，在颱風豪雨期間進行全臺崩塌危害指標(Landslide Hazard Index, LHI)之臨近預報工作。

(3)經濟部亦利用無人機遙測技術(UAS)，包含無人機載光達與無人機影像空拍，來獲取經指定區域之高解析度數值地形及影像資料。同

時，以空載光達技術測製完成之全臺1米解析度數值高程模型(DEM)及數值地表模型(DSM)，將光達地形資料進行資料合併加值及視覺化處理。此外，以單頻GPS技術觀測分析坡面之地表位移量，完成4處至少40公頃之潛在大規模崩塌地區地表位移觀測。運用前述各項技術所蒐整之訊息，嘗試整合分析潛在大規模崩塌地區之發生度與活動性，藉此建構出更合理的潛在大規模崩塌地區活動特性大數據，也做為劃設山崩與地滑地質敏感區更新之準則與依據。

- (4)為提供山區可信度更高之即時降雨資訊，交通部透過精進資料品質控制技術，以強化劇烈天氣監測系統(QPESUMS)雷達定量降雨估計(Quantitative Precipitation Estimation, QPE)技術，並提升定量降雨估計產品品質。除導入新設立的高雄林園防災降雨雷達，有效降低高屏山區進行定量降雨估計的最低可用觀測(仰角)高度。同時，藉由掃描策略之研擬與測試，嘗試於觀測半徑75公里內提高定量降雨估計產品的時間解析度(由10分鐘一筆，提升至2分鐘一筆)及空間解析度(由1.3公里提升至250公尺)。另外，精進雷達資料品質管技術，測試加入新設立的高雄林園防災降雨雷達資料，提升雷達回波對低層大氣之覆蓋率(用於定量降雨估計之用)，並利用水平與垂直電場(極化)之相位差等雙偏極化參數，增進雷達定量降雨估計產品之合理性。更進一步精進模糊邏輯濾除雷達非降水回波技術，已具相當程度之雷達資料品質改善能力。其後，發展C波段雙偏極化雷達回波衰減之定量降雨估計QPE技術，目前臺灣雷達網連雙偏極化雷達降雨估計除利用雙偏極化參數所得之 $R(Kdp)$ 進行降雨估計外，S波段雙偏極化雷達RCWF更應用回波衰減法 $R(A)$ 進行降雨估計，此估計降雨方法不受地形遮蔽影響，具有相當程度改善山區即時降雨資訊之能力。此外，因C波段雙偏極化雷達的陸續建置，除了利用回波估計降雨 $R(Z)$ 外，另可結合雙偏極化參數降雨估計法 $R(Kdp)$ 以及回波衰減法 $R(A)$ 等降雨估計方法，混合法可互相彌補各估計法

之不足，以降低雨量錯誤估計之累進差異。

- (5)為提升坡地社區智慧防災技術，以降低災害風險，內政部以山坡地社區建築管理履歷資料庫為基礎，導入開源程式建置邊坡即時監測與大數據分析平臺。同時，以決策樹開發即時崩塌預測模式，介接中央氣象局即時雨量資料進行自然邊坡即時崩塌預測，並整合現地即時監測結果視覺化呈現邊坡穩定狀態，使管理者及社區居民可依據警戒燈號、示警資訊輔以預警行動管理操作建議進行防災避難操作。除致力改善人工邊坡智能感測器之耐候性外，為降低通訊成本與提高穩定性，改採用較為通用之窄頻物聯網(Narrow Band-IoT, NB-IoT)進行訊號傳輸。另針對常見之既有地錨邊坡進行檢測與維護外，並挑選其中具代表性之地錨進行揚起試驗與荷重監測，進而提出制定安全管理值之方法。
- 4.為提升民眾及應變指參系統之即時決策資訊，農委會與內政部及科技部推動建構坡地災害智慧防災網路。其106至109年度之工作重點與重要成果列舉如下：
- (1)為提升土石流防災應變作業效能與簡化應變作業步驟，農委會持續調整網站與APP等資訊平臺功能。在土石流防災應變系統改版建置方面，除調整土石流警戒發布模組，使其精簡後僅需三個步驟即完成土石流警戒發布，並完成土石流情資研判展示模式、智慧化土石流防災專員任務協作及績效展示平臺功能、雨量產品資料加值分析服務、地震觀測資料庫建置、土石流防災應變系統行動網頁、土石流潛勢溪流履歷展示臺、及歷史災情整合分析與展示模組等功能。為能進一步在颱風豪雨事件期間發布土石流警戒細胞廣播訊息，在災防告警細胞廣播訊息服務整合模組開發方面，透過A介面將土石流警戒發布訊息任務檔傳送至細胞廣播編輯端(Cell Broadcast Entity, CBE)及國家災害防救科技中心，並開發Web Services的通訊介面標準，以掌握歷次發送任務的統計結果。同時，為配合於防汛期間可正常發送土石流警戒訊息至災害訊息廣播平臺，於每年度防汛期

前進行全臺所有土石流潛勢溪流村里細胞廣播測試，最新一年(109年度)試發布成功率為100%。而在同年應變開設事件中，災防告警細胞廣播訊息服務整合模組共計發布2,307則土石流災害示警訊息，提供各警戒區進行疏散避難參考。除上述開發與調整系統相關模組外，另完成開發參考雨量站異常判斷模式、短延時降雨警戒模式、雨量網格資料同化轉換模組、QPESUMS雨量網格預估產品應用於土石流警戒模式、土石流警戒情資研判模組與災害地點搜尋模組等，並整合媒體報導類的災情點位API，以空間展示媒體報導災情資訊。

(2)內政部完成邊坡獨立感測器研發，透過整合開源軟體、電機控制及無線感測技術，開發低功耗與低成本之邊坡獨立智能感測器，適用於淺層崩塌土壤邊坡，可同時量測降雨量、氣溫、相對濕度、大氣壓力、傾斜量、土壤含水量、土壤溫度及三軸向加速度與角速度等物理量。感測器已於107年通過臺灣新型專利申請，至109年度累計新型專利申請件數達3件。此外，建置大尺寸之邊坡模型與人工降雨裝置進行研發驗證，將同一監測裝置架設於邊坡模型外，並增設傾度管(In-Place Inclinometers, IPI)等監測儀器，透過模擬重大颱風豪雨事件後，經現場破壞情形與量測結果來比對，趨勢上符合預期結果，相關監測設備可順利作動，且精度與耐候性亦維持一定水準；後續進一步裝置於各坡地社區並取得定量之監測值後，期望能客製修正適合各社區之儀器安全管理值，以達設施設備變化之預警、及早修護之目的，確保社區人員安全。

(3)科技部透過災害管理資訊研發應用平台的系統機制與服務營運，整合資料、模式和管理三大系統之災害防救相關研發能量與資源，達成部、會、署縱(橫)向之資訊的開放性流通與交換的便利性。依「行政院災害防救應用科技方案第二期(104-107年)」所研擬之各修正與新增課題進行資料更新、分析及應用，主要以資料面與模式面為主軸，積極接洽溝通，並橋接學研界與部會署可提供之資料與模

式，再予以加值應用，設計災害情境模擬，並規劃將彙總加值後之資料介接至「災害管理資訊研發應用平台」，進行災害歷史資料與災害情境模擬展示，以強化平台資料之深度與廣度，提升平台效能與使用率。此外，科技部也與各部會署密切合作，彙總防救災單位所提供資料，並予以加值應用，呈現於平台共享資源，且逐步強化平台內容與實質應用效益。

(三)提升關鍵設施防震耐災能力

為發展更為密集之區域型地震監測網，並加速發展現地型地震速報技術與系統，提供民眾更為快速準確之地震速報資訊，以縮小地震速報之盲區範圍，科技部不僅精進強震即時警報效能，地震預警平均時效由17秒提升至10秒、預警盲區範圍由60公里縮小至40公里(對臺灣島內或是近岸地區中大規模淺層地震)，前述地震預警效能提升作業已於109年4月6日上線服務。同時，發展地震前兆觀測方法與技術研究，運用全球導航衛星系統(GNSS)監測最近3天地殼形變趨勢變化。此外，透過提高地震監測資料解析度，使新系統儀器取樣率提升至每秒100點、解析度24位元，以利地震波相判讀與中小型規模地震解析，並加密補強測站分布較空缺區域及納入各類地震觀測儀器，能在15分鐘內完成24位元地震發布系統所有發布程序。

四、發展綠色科技實現低碳永續社會

(一)發展綠色科技，加強再生能源供應

為提升再生能源科技，例如太陽光電、風力發電、地熱、生質能與大型儲能等，經濟部研發再生能源相關技術，其106至109年度之關鍵技術成果列舉如下：

1.太陽光電：

- (1)在電池技術方面，為提升太陽電池效率，開發高效新結構太陽電池技術，其中完成開發穿隧型異質接面太陽電池技術，並技轉與太極、宇川、利佳、優陽、恒基、立創等公司。此外，除成功開發適用於先進PERC電池之多晶矽(poly-Si)鈍化技術，元件效率達22.5%，並開發低成本高效率之簡易新型IBPC太陽電池，透過新電極圖案及結構設計，採用傳統的爐管方式，解決設備昂貴及良率不佳的問題，電池效率達到22.5%，已具產業化潛力。在染料敏化太陽電池部分，107年度與台塑公司簽約試量產合作，完成第一條試量產線建置。另完成多能隙太陽能電池元件之關鍵薄膜製程技術開發，其最佳鈍化載子生命週期高於2,000 μ s，並完成高效雙面太陽能電池製作，其光電轉換效率達23.69%。
- (2)在材料開發方面，針對太陽光電特殊功能材料，開發高流動無醋酸聚烯烴(Polyolefin)封裝材料，已通過IEC 62804-1與IEC 61215所規範功率損失 \leq 初始值5%之規格，減少封裝材料水滲透與提高電絕緣性。另發出熱性質優異、可調整產品型態之耐高溫緩衝層材料，以符合業界之需求。
- (3)在製程技術方面，包括完成開發低成本高載子遷移率之透明導電膜(TCO)製程，並與綠色科技簽約合作；開發高效能太陽光電模組技術，有別於現行導電膠串接式疊片模組技術，以現有模組串焊製程為基礎提出新型疊片模組結構及製程，並申請疊片相關專利。透過高效能疊片模組技術，有效提升模組之發電效率，以減少太陽光電

系統裝置面積之需求，有助於政府綠能政策之推動及達成114年太陽光電設置量20 GW的目標。

- (4)在設備開發方面，成功開發非真空原子層鈍化薄膜沉積設備，搭載晶圓自動進收料及空間矩陣式噴頭模組，並藉由氣簾降低反應氣體汙染。此外，完成自主開發國產化設備，達成全機設備自製率達70%以上，並驗證其穩定度，將其用於生產關鍵鈍化層，可降低業者建置產線之成本並降低其門檻。另藉由製程結果完成驗證開發設備之效能，達到商用等級。

2.風力發電：

- (1)在開發離岸風電施工與運維關鍵技術方面，除建立離岸風場塔架與水下結構健全診斷與結構完整性評估技術，以規劃出適當之檢查週期與營運計畫，並透過海氣象系之機率性預測技術，有效掌握海上施工成本。另一方面，建立塔架法蘭螺栓自動化超音波檢測載具，實現檢測流程自動化與標準化，比手動檢測節省10%的時間，並可完整記錄檢測區域位置；無人載具葉片檢測完成實際測試場域運行，提升即時檢測準確性大於85%，可檢測到小至10mm的缺陷。每日最多可檢查24支葉片，比傳統作法效率提高3倍。此外，傳統風機維護依賴於人工攀爬檢測與地面哨音量測法，此舉衍生安全風險之外與需要長時間關閉風機，相對提高運維成本，在不停機情況下能透過3D葉片檢測方案可大幅縮減檢測時間、提升安全性並降低檢查成本，且能即時性完成葉片檢測。該3D自動化聯合作業檢測技術為全球首創，有助提升國內產業競爭力。
- (2)在風力機指向精度提升技術研究方面，完成光學式側風量測系統(SWI)原型開發，並架設於風力機上，完成轉向併聯測試與效率評估。
- (3)在離岸風電運維關鍵技術研發方面，完成自動化鋼構缺陷超音波檢測自走載台、遠距高乘載葉片檢測載具及穿戴式檢修輔助系統原型

開發，並應用於離岸風場鋼構及葉片自動化檢測，降低檢測不確定性及人員風險，輔助我國運維從業人員提高作業效率。更進一步提出4項國內風機運維技術專利申請，並獲得2項國內專利，透過「離岸風場結構檢修技術合作平台」，成功推動運維廠商1案技術移轉與2案專利授權案，合計金額達324萬元。

- (4)在離岸風場海纜安裝評估技術開發方面，包括建立海纜安裝之關鍵作業分析能力，完成離岸風機海纜作業關鍵步驟分析技術之開發；建立海纜維修作業分析技術，確保施工過程能因應天候條件、系統規格及彎曲半徑限制，事先評估海纜損傷的可能性；建立海纜穩定度分析技術，評估鋪設到挖埋期間海纜之妥善性及安全作業之操作條件。

3.大型儲能：

- (1)在開發儲能電池關鍵技術方面，相關電池及轉換器技術與亞福、大同、新普等公司之合作經費超過1,400萬元、收益率達20%。同時，電池生產平臺進駐沙崙科學城示範場域，累積專利佈局20案67件。
- (2)在複合式儲能系統開發方面，完成15kW儲能複合式機櫃，包括10kW能量型模組及5kW功率型模組，促進國內儲能技術能量提升。相關電池模組及儲能系統技術專利申請9件、獲得28件、業界合作與技轉經費達895萬1千元。
- (3)在國產液流電池儲能系統示範實證運轉技術方面，完成液流電池併網電力系統模型架構，具有強化電網運轉彈性效益，未來可應用於苗栗風場風電饋線電網，透過儲能系統的設置來緩衝發電-輸配電-用電的動態性差異問題，除減少再生能源併網造成的衝擊，增加電網運行的穩定度，亦可作為電網尖峰負載調節，維持電力供給平衡，可兼具增進再生能源併網占比、兼顧電網運轉穩定及安全性等多方面的應用及效益。

同時，為發展潔淨低碳發電技術，例如碳捕捉封存與再利用技

術、氫能基礎建設與高效率燃料電池技術開發等，經濟部推動開發潔淨低碳發電相關技術，以下列舉自106至109年度之關鍵技術成果：

1.碳捕捉封存與再利用技術：

(1)在化學迴路技術開發方面，不僅建立30kWt(千瓦)固態燃料化學迴路系統最佳化操控技術與高濃度產氫製程，至108年度產氫成本下降達30%。同時，完成化學迴路系統整合關鍵零組件測試與驗證。此外，除建立1 kWt化學迴路產熱平臺，完成轉爐石載氧體產熱測試，甲烷轉化率達92.2%，二氧化碳濃度達83.1%。另完成多功能載氧體製備，載氧體成本下降57.2%，並建立載氧體量測技術平臺。

(2)在二氧化碳減量及再利用轉換技術開發方面，建立批次自動化 Bench-scale 碳酸化系統，處理量達5 kg/h轉爐石。另完成澳洲煤混摻木顆粒燃燒測試分析，CO₂減量可達7.3%，並開發化學自營固碳菌株篩選平臺，菌株可利用CO₂氣體轉化產出約8.6 g/L乙酸。此外，建立碳酸化晶相控制技術，轉化率達99%、純度大於98%、及產率達65%。

2.氫能與燃料電池：

(1)在高效率關鍵組件技術開發方面，陶金複合膜製備技術突破傳統濾氫膜限制，大幅減少貴金屬用量60%，不論滲透率或純化能力皆居國際領先地位，獲得國際獎項(2019 R&D 100)入圍肯定，並與國內半導體尾氣處理業者進行系統合作開發。

(2)在燃料電池系統整合技術開發方面，不僅完成智慧型5 kW氫氣循環式發電系統開發，燃料利用率達89.3%、發電效率達45.4%。同時，發展薄膜純化開發多孔基材表面修飾技術，包括減少鈦金屬厚度、提升氫氣滲透率等，超越國際指標50%以上，獲得國內外獎項肯定，並與半導體廠洽談合作中。此外，完成首套國產化5 kW金屬板發電系統開發，並進行實場驗證，系統發電效率最高可達

43.54% (LHV)。

(二)落實智慧電網，提升供電可靠度及綠色能源供應

經濟部推動建置低壓智慧電表示範戶，完成1,000戶之智慧電表布建、通訊模組安裝、智慧家庭管理系統及顯示裝置之建置，並驗證智慧家庭能源管理系統之衍生應用。藉由驗證軟硬體整合與功能測試，並以示範案展現可行性，帶動商業模式投入。

另一方面，為強化輸配電基礎建設，促成再生能源順利併網，經濟部建立我國自主化大功率電能調控技術，並優先以配電系統為標的，可動態調控饋線³電壓，並透過聯絡線導引功率潮流至相備援之饋線，最終進行變電站等級之系統調控，提升再生能源併網容量。

自108至109年度，完成整合250kVA儲能轉換器與儲能系統(25度電)之250kVA分散式饋線之電力潮流控制器(Power Flow Controller, PFC)，具有雙向潮流充放電功能，可提供饋線電流不平衡調控功能，可補償額定標準5%以內之不平衡電流，適用於11.4kV/5MW之饋線。

(三)發展住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術與整合系統及服務

為活絡綠色經濟，經濟部發展產業節能減碳相關關鍵技術與服務，包括發展低耗能住商建築系統整合技術；開發工業節能關鍵材料、元件與系統技術；發展節能智慧車輛關鍵模組技術。以下列舉106至109年度之關鍵技術成果。

1.發展低耗能住商建築系統整合技術：

- (1)建築空調系統整合與控制技術：除完成中央空調控制器硬體製作開發及軟硬體整合，提升系統操作效率約35%。同時完成適用於商業場域之小型空調控制器，可提升節能效益。此外，開發國際級空調能效診斷工具與創新商用智慧溫控器，其中智慧溫控器首創以焓差理論、ASHRAE-55，依據室內濕度決定空調設定溫度，並於107年

³ 饋線係指從變電所到一般用戶之間的線路。

底提供30組予業界合作廠商進行布點，將可帶動產值達新臺幣1,000萬元以上。另進一步建立國內首座旗艦量販賣場節能示範場域，導入節能示範驗證SOP、中央空調水側能效技術等，提升場域空調節能達15%以上、建物節能達7%以上，獲EEWH綠建築銀級認證。

(2)大型建築系統節能技術：完成具空調箱(Air Handling Unit, AHU)之中央空調系統節能控制策略，其節能演算法可針對AHU及空調水側系統找出整體最小耗能之最佳操作模式，例如冰水設定溫度、水泵頻率及AHU之風速大小等。並經由實場進行節能驗證，技術導入後其整體空調系統效率提升17.3%，建立我國空調全系統節能控制示範案例。同時，完成重電端之三相設備之人工智慧電力解析技術開發，包含微型化嵌入式智慧分析器雛型機、重電端用之非侵入式電力感測器與電力解析演算法，實場驗證結果個別設備每小時平均功耗(kWh)準確率達到90%。

(3)中小型場域智慧節能技術：食物零售店AIOT-EMS節能管理系統技術榮獲工研院成果貢獻獎，以軟體演算取代傳統硬體感測器，大幅降低成本，縮短節電回收年限(ROI)至小於2年。進一步完成食品零售業AIoT能源管理系統整合控制器之智能除霜控制演算法和空調、冷藏櫃協調控制演算法，提升能源管理系統節能效益至12.1%。同時，完成建構雲端數據分析平臺，加入店鋪資訊可視化功能與冷媒洩漏預警演算法，為能管系統提高附加價值，並導入家樂福便利購、楓康超市與7-11為大量商業化推廣進行系統驗證。此外，完成開發冷凍冷藏系統變頻控制模組，已成功導入國內超市龍頭-全聯超市之實際場域，經長期能效測試驗證並調整節能控制策略後，提升冷凍冷藏設備之整體平均節電率達15.6% (61度電/日)。

2.開發工業節能關鍵材料、元件與系統技術：

(1)材料技術開發：成功開發出低耗能金屬有機骨架(MOF)吸附劑低濕下高吸水率材料，超越所有已知文獻紀錄，更進一步完成吸附劑滾

動造粒技術。其成本降低40%，縮短節電回收年限(ROI)小於2年。該材料不僅突破吸附劑與其相關造粒技術完全被國際大廠壟斷之局面，可協助乾燥技術產業鏈中上游(原料)及下游(設備)廠商之競爭力、創造更多的國內自主產業價值，同時使我國成為全球少數有能力商業化量產MOF的國家，提升我國在工業基礎材料領域之全球競爭力。此外，完成吸濕元件動態性能測試設備建置，未來可應用於相關除濕設備中。

- (2)元件技術開發：開發高效率熱回收元件，使泵功率消耗減少5.6%，已完成熱交換器開發，其單位體積熱傳量大幅超越一般鰭管式熱交換器。更成功開發「熱泵結合吸附元件污泥乾燥設備」，能快速將初始含水率70wt%污泥，乾燥至含水率約40~50wt%。其使用通氣雙螺旋創新攪拌系統，避免後端熱交換器產生腐蝕，故提升整體系統能耗指標。
- (3)系統技術開發：開發微型渦輪發電系統為國內首次自行研發設計，渦輪引擎零組件自製率達100%(除軸承軸封級標準件外)。更完成100kW穿臨界渦輪ORC系統設計，並完成機組的建置與組裝，根據熱工循環分析結果顯示提升系統效率。同時，開發成形製程整機節能加熱技術及變頻監測控制技術，成功將其應用於新式低能耗射出機製造，可使射出機成形能耗等級達1級，並透過變頻監測控制技術，實現電源模組電能轉換效率可達91.9%。
- (4)其他：首創蓄燃燒可重組關鍵組件及預熱、燒結、固溶化等3種可重組蓄熱燃燒小型批次工業爐型設計能力，並進一步開發創新分離式蓄熱燃燒系統，建立國內第一套蓄熱式燃燒合金鋼退火爐示範場域。其有效減少設備之燃料使用及碳排放達35.8%，並協助慈陽、基準公司完成建置蓄熱式燃燒工業爐，各提供業者30%以上節能實績。此外，發展創新智慧化高溫爐節能控制與貧氧燃燒技術，於有益鋼鐵公司建立整合蓄熱式燃燒系統之工業爐製程設備示範場域，並發展客觀之效能與能耗驗證技術，達到蓄熱燃燒工業爐節能30%

至40%、氮氧化物(NOx)排放少於100ppm。

3.發展節能智慧車輛關鍵模組技術：

- (1)推動自主電動關鍵技術：促成自主整車廠車型開發(共計5家廠商)，而中華汽車電動商用車(e-Veruca)已進入量產。同時促成充電系統之起而行新創公司與維冠精密公司之汰役電池儲能新創事業部。此外，以輕型電動商用車(CPEV)為技術驗證平臺，精進動力系統、電力系統、附件系統及車輛結構輕量化技術，提升車輛能源效率。
- (2)開發車輛節能電控化次系統國產自主關鍵技術：已完成電控式煞車、電控式轉向、電控式懸吊及電控式動力等次系統之雛型，其中，更完成電控煞車系統之電控模組雛型研製與系統整合，於實車完成防鎖死煞車系統、電子煞車力分配、及斜坡維持輔助等功能控制參數調校，以驗證自主技術可行性，掌握電控煞車系統完整關鍵技術。
- (3)發展動力底盤與線控車輛平台整合與驗證技術：完成動力及底盤整合控制器(integrated powertrain and chassis controller, PCCU) Gen 1，已成功完成於車輛整合實驗平台 Gen 1及力歐、豐榮巴士之實車功能驗證，並送樣鴻華展開後續雙方合作規劃。同時，發展高度系統整合技術與模組化設計技術，補強動力系統廠由分散式設計升級至高集成式設計能力，包含系統整合、設計與驗證技術，協助產業發展高效率、高功率密度及高集成式動力系統技術，其產品創新突破較同級距馬達重量少逾15%、輸出功率提升1.8倍、及體積減少逾25%，強化廠商對動力系統產品差異化與優勢，提供高性價比的動力產品技術。

(四)促進綠色創新，加強資源循環與綠色技術之發展與應用

為節省能源使用與降低溫室氣體排放，並促進經濟效益。經濟部從產品設計與生產導入綠色創新科技，自106至109年度，其重要成果

列舉如下：

- 1.推動產品生態化設計或循環創新：為達成減少環境衝擊之效益，透過推動產業價值鏈體系、產業循環聯盟、綠色創新、及循環經濟應用，協助廠商於產品生命週期各階段導入清潔生產與循環經濟理念，並評估產品生態化設計、產業循環合作之潛力與空間。針對廠商需求推動「循環型企業」、「循環型產業」、「循環型產業園區」與「循環型供應鏈」之諮詢/診斷/輔導/推廣，累積完成123家廠商輔導，累計達成節省能源使用1.835萬公秉油當量、降低溫室氣體排放9.25萬公噸二氧化碳當量(CO_{2e})，並促進經濟效益約17.87億元。
- 2.推動綠色工廠運作及管理：協助推動綠色工廠標章推動審議會與清潔生產技術審查小組運作，召開綠色工廠標章審查會議。自106至109年度，累計完成132件綠色工廠標章或清潔生產評估系統符合性判定審查，透過綠色工廠審查機制，協助引導國內產業推動綠化，進而提升產業綠色競爭力與企業形象。其累計成效包括節省水資源使用1,746萬度、節省能源使用2.94萬公秉油當量、及減少溫室氣體排放約45.8萬公噸二氧化碳當量(CO_{2e})，並促進經濟效益約75.53億元。

另一方面，為提高能資源使用效率，經濟部推動產業共生，發展產業應用物質循環科技。其106至109年度之重要成果列舉如下：

- 1.能資源整合推動及效益推廣：106年度蒸汽整合新增鏈結量6.6萬公噸，換算減碳量達1.6萬公噸(溫室氣體減量效益係由促成鏈結蒸汽量計算)。107年度則促成鏈結量約1.49萬公噸，換算減少溫室氣體排放達1.5萬公噸。同時，整合電子產業鏈籌組跨產業之循環共生體系，發展1件創新商業模式，合計創造循環經濟效益一年達3.88億元。
- 2.研發高值化能資源循環利用技術：分別選定廢觸媒與含銅污泥以「濕法冶金技術—溶媒萃取法」進行實驗室小型試驗。經實驗結果證實，在廢觸媒部分，因採用的溶媒萃取技術，具有可回收再重複使用的特性，並能在萃取過程有效將廢觸媒中的鈮和鎢分離。鈮則進一步可製成電解液，作為太陽能電池原料，其壽命可達20年，遠高於鋰電池

5至6年的壽命。另在含銅污泥部分，透過溼法冶金技術(酸浸及溶劑萃取)回收含銅污泥中的銅，並於浸出液中還原銅粉純度達99%以上，高純度銅粉可作為半導體產業使用的銅漿原料，提升再生銅的產品價值。

- 3.循環經濟技術設備整合與輸出：透過輔導資源循環廠商技術升級及順利取得資本市資金，提升技術及市場拓展競爭優勢。108年度協助2家工廠技術升級(利百景公司廢溶劑提濃技術及環拓公司裂解油應用於燃料之排氣臭氣脫硝技術)，其中利百景公司已完成創櫃版登錄，合計增加投資共3.17億元。109年度則突破現有瓶頸，協助10家資源循環廠商進行技術缺口分析，輔導2家廠商技術升級，完成1家興櫃掛牌(環拓科技股份有限公司，興櫃價格為21.6元)，促成投資達1.95億元。

(五)發展核後端技術，邁向綠色永續社會

為邁向綠色永續社會，原能會發展核電廠除役相關技術，其106至109年度之重要成果或關鍵技術列舉如下：

1.發展我國放射性廢棄物長期安全貯存與處置之管制技術：包括放射性廢棄物貯存安全審查平行驗證技術、低放射性廢棄物處置安全評估驗證技術、以及用過核子燃料處置安全審查平行驗證技術，說明如下：

(1)放射性廢棄物貯存安全審查平行驗證技術：不僅完成美國用過核子燃料乾式貯存換照審查案例與審查導則NUREG-2215研析，並提出國內草案的建議修訂方向，使國內監管法規與國外最新研究結果同步。同時，完成低放射性廢棄物運送安全審查研究，提供管制法規研擬參考。另外，完成放射性物料管理專業辭彙編修，以促進我國核能科技教育與技術研發能與國際同軌並進。

(2)低放射性廢棄物處置安全評估驗證技術：完成低放射性廢棄物相關研究，包括近岸坑道處置之場址參數驗證技術研究、坑道處置審查規範建立與工程障壁系統驗證技術研究、近岸坑道處置之坑道結構穩定驗證技術研究等。其中，值得注意的是，透過研析國際低放射性廢棄物坑道處置概念與長期穩定審驗技術、國際坑道處置技術報告關於核種傳輸審驗技術要項及國際坑道處置生物圈與劑量評估審驗資訊等，逐步建立本土化之管制審驗技術。

(3)用過核子燃料處置安全審查平行驗證技術：完成國際高放最終處置計畫安全分析報告審查成果瑞典案例研析，並提出用過核子燃料最終處置計畫審查關鍵要項與安全管制重點。不僅提升我國對用過核子燃料最終處置計畫安全分析之技術審查能力，並提供國內未來所需相關研發能力與關鍵技術之發展參考。

2.發展完整之大型核設施除役規劃及管理技術：

(1)進行清理規劃及拆解技術開發：已完成水下圓盤鋸原型機、水平舉昇鬆動裝置、以及水下帶鋸機之設計、製作及測試，其中，水下帶

鋸機為國內首次自行研發的水下切割機具，並於109年9月底完成製作及功能測試。

- (2)提出適用於我國核設施除役的標準容器規劃：除完成尚需容器的設計與分析，並完成水下切割模擬與演練中心的建置，及水下圓盤鋸機的模擬切割測試。
- (3)化學除污：完成化學除污先導設備的建置，並完成模擬管件的除污測試。使核設施除役作業能發揮本地化、自主化之效益，降低對國外技術之依賴性及節約除役經費。
- (4)進行清理規劃及拆解技術開發：除完成台灣研究型反應器(Taiwan Research Reactor, TRR)之反應槽傾倒與旋轉機具開發及製作，更進一步完成相關測試，包括TRR上生物屏蔽A層吊運測試及TRR反應槽實體模型模擬吊運測試，驗證吊運及傾倒旋轉設備機具可達成設計功能。

3.提升低、微放射性廢棄物外釋、減容與安定化技術：

- (1)建立濕性廢棄物之處理技術：除完成建立放射性核種萃取技術，並完成處理放射性磷酸三丁酯(TBP)廢液。同時，完成液體廠T-3與T1貯槽設備內襯橡膠改善作業、10公秉廢液貯槽桶底污泥之固液分離作業，及完成總有機碳降解處理設備之建置及測試。
- (2)開發金屬熔鑄廠技術：改善金屬熔鑄試驗裝置建置與測試，除完成TRR廢熱交換器金屬熔鑄減容5爐次，並完成鍍鋅污染金屬熔鑄處理系統建置。此外，完成熔鑄廠附屬廠房通風過濾系統改善工程與鍍鋅處理高溫爐加熱器組件更新，並完成檢測及熱測試與作業驗證。

4.為促進國民了解處置技術之發展與重要性，原能會完成「放射性廢棄物貯存與處置安全管制技術發展」相關研究成果，內容包括完成蒐集與編輯放射性廢棄物處置與核電廠除役問答集、國際核後端管理資訊、放射性物料管理國際最新動態資訊，以及完成國際上擁有高放射

性廢棄物深層地質處置地下實驗室與坑道研究。前述研究成果已供相關機關與民眾參考之用，並由相關單位與專責機構向民眾傳遞正確的知識與內容。

五、運用智慧感測科技維護環境品質

(一)加強感測技術研發，建構環境物聯網發展基礎

為符合水質與空氣品質物聯網廣布之需求，環保署透過提升國產化感測元件研發量能，於106至109年度完成研發效能更佳且耐用之空氣品質及水質感測元件。在開發水質感測元件方面，除已完成開發微型化pH、EC、溫度三合一、COD/SS、電化學微機電感測模組檢測2種重金屬(Cu²⁺與Zn²⁺)水質感測元件，並利用真實水樣評估效能，及完成場域驗證，持續精進偵測技術。

在研發空氣品質感測元件方面，不僅完成O₃感測元件新版原型機設計與製作，其中利用超音波霧化精密塗膜技術，增進感測元件之靈敏度與穩定性，並分別於竹東(低濃度)及陽明山(高濃度)測站進行場域測試，結果顯示與測站O₃數值之趨勢相符合。同時完成國產化PM_{2.5}感測元件小型化工作，並建立及導入感測模組之溫濕度補償修正及ANN演算法訊號處理技術，完成成品機調整。其中，PM_{2.5}感測模初步演算成果R²可由0.4提升至0.7155。在場域比對測試方面，雖於微粒濃度低之夏季進行場域測試，但經ANN之溫、濕度補償修正後R²仍可達近0.7之目標值。

另一方面，精進NO₂感測元件，已將電路板模組體積縮小三分之一至二分之一，並改良感測元件與光驅動LED裸晶元件共封裝設計及光電複合驅動之整合模組，提升NO₂感測能力與穩定性。同時進一步進行低、中、高濃度的測站場域分析，並將分析結果與國際產品測試資訊比較，已具備效能國際競爭力。

(二)跨域科技整合，布建環境品質感測物聯網

為掌握高時間及空間解析度的空氣品質資料，環保署發展空氣品質監測及感測物聯網的布建、維運及品質查核作業體系，經由分區布設空氣品質感測點並逐步完成各物聯網系統整合。透過與全國各直轄市、縣(市)地方政府合辦空氣品質感測器布建計畫，後續環保局可在地

應用及輔助環保稽查工作。自106至109年度，累計已與17個直轄市、縣(市)地方政府，累計布建達10,011點感測器，共覆蓋263個區級行政區、111處工業區及科學園區，列管工廠已達約8萬家，並提供分鐘等級感測數據(包含PM2.5、溫度、濕度)，強化臺灣空污感測物聯網完整度。

另一方面，為偵測及確保農地污染潛勢區域往後灌溉水質安全，環保署布建水體品質監測及感測物聯網體系，並發展維運體系。透過布建農地污染潛勢區域水質感測點並分區完成感測物聯網的系統整合，已於106年度率先完成優先分析桃園、臺中等直轄市之農地污染潛勢區域之布建地點規劃。後續自107至109年度，則於桃園、新竹、雲林縣、嘉義，布建180組水質感測器，在23種應用場域試驗(含10個工業區及科學園區)。同時，環保署與地方政府推動水質感測器合辦試驗計畫，範圍擴及全臺13縣市，達到分鐘等級產出感測數據，即時監控全臺環境水體，至109年度累計完成產出180組固定式、450組手持式、200組移動式感測器、及9組高階移動式水質感測器，共計839組感測器，可快速鑑定水質污染熱區，應用於不同情境之水體場域或提供稽查人員及河川巡守隊機動使用，以輔助智慧稽查，查緝違法偷排。

此外，完成水質感測物聯網布建維運管理系統並開發水質感測資料分析決策應用系統，以自動化、行動化及數位化之作業，達到預警、通知及管理功能，建立智慧化水質感測聯網。

(三)發展環境資料應用分析技術，提升環境資訊流通服務，智慧化環境執法

為建構全國空氣品質感測物聯網，以蒐集解析度高且精確性高的觀測資料，環保署開發、維運空氣品質及水質大數據蒐集檢核管理資訊系統，將各感測點感測資料整合傳輸蒐集後，並結合傳統監測站網比對校正，提高感測準確性。

自106至109年度，環保署不僅於臺中市完成500點空氣品質感測器

布建，感測器數據同步上傳至感測數據資料中心平臺。同時，為有效提升感測物聯網之感測設備及數據管理作業，亦完成環境物聯網數據中心建置，除蒐整感測器即時感測數據外，並提供空氣品質感測點維運管理與狀態異常警示功能，且建立數據檢核流程、事件即時通報機制、3種事件模組傳送機制功能、以及12項分析圖表功能等。後續更進一步建置環境感測物聯網輔助應用管理系統(AIoT)，提供揮發性有機物(VOC)長期歷史分析資訊，建立5種事件模組傳送機制功能與完成5大種類共17項異質資料蒐集，更有效查緝異味污染事件，更加符合使用者需求。

另一方面，建置及維運空氣品質感測資料展示平臺，除維持空氣品質感測資料可用率達85%以上，並蒐集與融合列管污染源(PRTR)、固定污染源連續監測資訊(CEMS)等異質資料，視覺化呈現微型感測器即時數據及時空變化、污染潛勢及即時告警資訊，使用者可更全面了解環境狀況。提供環保稽查人員作為智慧執法輔助工具，以提升查緝污染熱區之效率。

此外，為鏈結環境感測物聯網感測資料，開發掌握污染源頭式之熱區預警型督察雲系統，健全新世代環境執法智慧化作業體系，環保署配合不同的污染案件型態，靈活結合系統資料勾稽比對、科技工具使用或空氣品質資訊感測數據等方式進行查察工作，以數位智能化方式找出可能的污染熱點。自106至109年度，環保署環境督查總隊累計完成打擊污染熱區49家次，並依法告發處分。透過環境智慧執法，對空氣排污業者達到嚇阻作用，並提升民眾生活環境品質。

六、運用資通安全科技保障國民優質生活

(一)研發新興資安技術

為掌握國際資安最新發展趨勢，提升資安技術創新之自主性，科技部藉由補助學研界建立資安特色聯盟中心並擴散其成果，協助國內資安相關技術與人才培育，以及連結國際合作。期能將技術成果技轉予產業界與人才媒合，並協助產業技術提升與資通安全防禦之能力。透過「資安關鍵技術基礎研發計畫」，每年辦理多場次技術交流活動，累計促成產學合作計畫98案、技術移轉18件、計畫產出專利達8件。另一方面，持續參與日本、美國、荷蘭、德國、以色列等先進國家主辦之國際資安重大活動，掌握全球最新資安發展趨勢與我國當前發展情況在全球定位。同時，與日本、新加坡、及德國等3個國家促成8件國際合作，並與德國、日本、澳洲、荷蘭、美國、及以色列等6個國家建立資安國際合作網絡。此外，值得注意的是，108年臺美首度共同舉辦大規模的跨國網路攻防實兵演練，以金融資安為主題進行實兵演練；參與者包含臺灣、美國、印尼、日本、捷克、澳洲、馬來西亞等10個國家。

(二)發展我國資安科技與應用服務

為提升國內資安產業自主研發比例，經濟部推動由法人機構研發資安創新技術，以技轉與合作開發等方式擴散產業，活絡資安內需市場，開拓國際合作契機，協助業者技術轉型升級。自106至109年度，其重要成果列舉如下：

- 1.透過結合資安攻防情境與資料科學，完善資料混搭應用之隱私處理流程等重點技術，包括以資安事件驅動入侵偵測指標(Indicators of Compromise, IoC)之情資關聯分析、穿隧式整合封閉內網檢測之主動式弱點發覺、攻擊鏈導向之惡意威脅潛伏偵測、以及時序性多重事件(Log Event)資料去識別化演算法與轉換機制等。累計完成28件專利申請，其中共有5件專利獲證。

2.研發成果衍生發展出6項資安產品，建立我國自主研發能量，已與精誠資訊股份有限公司及台灣思科系統股份有限公司(Cisco)等多家廠商合作發展資安防護產品，並促成資安技術研發成果商品化，累計完成技轉(含工服)國內業者26家、收入達4,767萬7千元，促進國內廠商投資逾3.76億元。其中，協同國內廠商與國際資安業者接軌市場需求之成果，說明如下：

- (1)運用研發成果與台灣思科(Cisco)合作，以國際通用CEF格式介接Stealthwatch產品，建構流量與日誌整合之威脅偵測解決方案，導入慈濟醫院場域概念驗證(Proof of Concept, PoC)。
- (2)結合關聯情資與威脅偵測技術，進一步發展AI資安行動戰情監控解決方案，協同精誠資訊至新南向(新馬泰)國家行銷前述解決方案，並與當地資安公司合作拓銷國際市場。另與精誠科技持續深化策略合作，促成精誠資訊從進口代理為主，轉型發展資安專業維運服務，已於109年成立資安新事業部門-資安維運服務處，除擴大爭取政府領域商機外，並搶攻醫療及工控等海內外目標市場。
- (3)以場域實際應用建立典範，發展情蒐分析與偵防核心技術，與精誠資訊、資達科技、中華資安、數聯資安、國眾電腦、及竣盟科技合作，針對領域別(Domain-Specific)特殊需求，陸續導入政府及醫療院所等逾20個場域應用，擴大發展資安產業AI Security協作新生態系。

另一方面，經濟部推動發展國內新興資安產業生態系，促成國際拓銷與接軌，以協助國內資安業者參加國際知名資安展，與國際創投媒合及大廠合作，增進國際能見度與市場機會。自106至109年度，其重要成果列舉如下：

- 1.已完成我國IP cam、NVR與NAS資安標準規範及檢測基準、促成臺灣行動智慧金鑰之新創I·X與以色列廠商Checkmarx、Vision IT、CCHBC及MyCrypt等4家進行PoC產品驗證、以及組成自主研發資安

解決方案聯盟，並與泰國nForce SECURE洽談合作且取得訂單。此外，輔導25家資安業者切入國際市場及建立國際品牌，並輔導17家資安業者推出符合國際市場需求之解決方案。另進一步選拔6家廠商至新加坡與馬來西亞接受培訓，協助資安廠商參與國際型展會3次，並實際獲取國際訂單2案、促成垂直領域整合解決方案輸出4案。

- 2.透過資安整合服務平台(SECPAAS)連結供需雙方，打造具品質保證的國產資安商城，協助資安廠商開拓國內市場商機，建立場域實績至109年11月累計帶動53家、79項次國內資安自主產品或服務上架，累計使用用戶數達170組(109年新增70組)。另推動資安實測場域淬鍊與安華聯網、精誠資訊、竣盟科技、杜浦數位安全、椰棗科技、及尚承科技總計6案次共12家廠商參與，已於12月完成，藉由建立指標場域實績，抬升產業資安意識並開放場域與國產資安合作。
- 3.完備資安服務機構能量登錄機制，同時配合資安法協助辦理自主產品在臺附加價值率認定，至109年累計資安能量登錄通過99家次、867項次服務項目(109年70家、483項)；自主產品認定通過44家次、238項次(109年33家、176項)，提升需求方對產品的信任與查詢的方便性，協助廠商擴大行銷管道。
- 4.與荷蘭辦事處合作串接至少24家廠商(荷蘭8家及臺灣16家)洽談臺荷通路代理。此外，安排與日本企業(住友、讀賣、及樂敦等)對接，媒合至少100項次臺灣解決方案。

目標三、育才競才與多元進路

目標三共分為四項策略，策略一為「培育數位經濟跨域人才」，策略二為「加強產業科技實務人才培訓機制」，策略三為「活絡多元出路重振高階科研人才培育」，策略四為「國際頂尖人才延攬留用」。各項策略項下之重要措施則由教育部、經濟部、科技部、勞動部及中研院等主辦機關分工執行，以下將列舉各項策略之106至109年度重要執行成果。

一、培育數位經濟跨域人才

(一) 支援數位經濟跨域人才養成

為支援數位經濟跨域人才養成，藉由進行「數位經濟」相關產業人才需求調查，掌握中短期產業／領域所需之關鍵、具附加價值的人才需求及能力條件，以期瞭解我國企業投入數位經濟的現況、未來方向及所需人才數量與能力條件。經濟部106年度已完成數位經濟人才需求推估調查報告1份，除完成調查我國企業投入數位經濟概況，並推估107年至109年新增人才需求，以及提供供應者端與使用者端業者之數位經濟人才能力需求。透過調查已掌握我國企業數位經濟人才需求數量及需求類別，可作為相關部會規劃學校人才培育、員工在職訓練、發展職能基準之參考。此外，除106年度完成數位經濟人才需求推估報告，依其調查結果，於107年建置／更新3項數位經濟相關職能基準，另將調查結果提供經濟部各數位經濟相關計畫承辦單位，作為辦理數位經濟人才培訓課程之參考。

同時，為確保發展之「數位經濟」職能基準符合產業需求，並滿足學校與培訓機構發展課程所需。勞動部運用iCAP職能發展應用平台建置之職能發展及應用專業人員資料庫，配合「數位經濟」之目的事業主管機關提供其建置職能基準所需之諮詢、輔導及研習活動等服務，以協助其發展所需之職能基準，供學校與培訓機構應用於課程設計及研習等。

此外，為推動產學研鏈結培育機制，提升跨域數位人才就業力，經濟部藉由建置跨域數位人才加速器、跨域數位網路學院及培育數位

經濟新創團隊，期能促進活用平臺課程資源，活絡國內數位經濟產業人才供需平衡，以解決我國數位經濟產業需求缺口問題，並推動臺灣經濟動能、產業價值及人才競爭力。有關跨域數位人才加速器、跨域數位網路學院、及培育數位經濟新創團隊等部分，列舉重要執行成果如下：

- 1.在跨域數位人才加速器部分：推展產學研跨域數位人才實務專題培訓模式，建立知識與實務並重之研習機制，包括前期提供先修課程、中期規劃必修課程、及後期進行能力評估，協助學員進入產業，提升人才就業率。106至109年度實際完成實務研習培育之研習生累計達1,658名。另透過鏈結內政部、教育部、交通部、科技部、及國家通訊傳播委員會等單位，並結合法人機構、大學校院及企業，共同培育跨校、跨系所及跨領域之數位人才，其中完成追蹤與管考研習生至實務研習單位進行實務專題及媒合作業，累計完成媒合353家單位。而在後續追蹤調查106至108年結訓研習生就業動態，有就業需求之畢業學生就業率達82%，且平均薪資約4萬5千元。此外，任職公司規模以200人以上的中大型企業為主，如台積電、聯發科、廣達、華碩、瑞昱等公司。另109年度與美國在台協會合作發展「人才循環大聯盟(Talent Circulation Alliance, TCA)計畫」，推動人才交流循環機制，以臺美雙向合作方式，辦理實際線上線下交流活動，提倡人才流通議題與產業吸納國際人才之意願。未來將鏈結海外公協會、智庫等單位，持續促成人才海外見習、來臺交流等實質人才交流。
- 2.在跨域數位網路學院部分：除已於106年度完成鏈結全球知名MOOCs平臺⁴外，並提供數位經濟線上課程累計達127門，持續精進與推出數位經濟五大領域課程，包括人工智慧、資料科學、智慧聯網、智慧內容、及數位行銷，其中累計參與人次達2萬6,974人次。
- 3.在數位經濟新創團隊培育部分：已培育國內外數位經濟新創團隊22

⁴ MOOCs平臺即「磨課師平臺」，MOOCs即Massive Open Online Courses之簡稱。

隊，並完成發展數位經濟解決方案22案。

另一方面，為推廣大學程式設計教育，培育兼具專業及數位能力之跨域人才，增進學生資訊素養，並激發學生跨領域學習程式設計興趣，教育部規劃適合各領域所需程式設計課程，培養學生邏輯運算及運用科技及創新學習的能力，自106學年度至108學年第1學期為止，教育部培育大學校院學士班學生修習程式設計相關課程人數累計達26萬6,246人，占整體大學生人數的7%。

(二)培育數位經濟與資料科學企業人才

為培育數位經濟與資料科學企業人才，透過鼓勵大專校院辦理數位經濟與資料科學相關在職專班，強化學校與在地產業連結，培育企業人才建構完整的數位經濟營運思維及執行能力，並開拓數位經濟市場及大數據資料分析的專業人才，作為我國經濟發展創新轉型的基礎，提升產業競爭力。自106至109年度，教育部辦理「數位經濟、資料科學」相關領域在職專班累計已達4班，以專業知識與產業實務應用領域為基礎，提升進修人士實務技術能力。

同時，教育部亦將「數位經濟、資料科學」等領域納入「大學校院增設調整院系所學位學程及招生名額總量提報系統作業」之建議增設領域清單。另持續提升增設數位經濟、資料科學相關領域碩士在職專班之占比(同意增設班數/當學年度申請班數*100%)，106至109學年度分別達24%、26%、20.2%、以及31.6%。

此外，配合數位國家・創新經濟發展方案，推動跨域數位人才培訓，協助企業培訓員工具備跨域數位技能，培養跨入數位經濟所需專業人才，經濟部藉由推動跨域數位人才培訓，針對數位製造、數位服務及數位應用等領域，例如人工智慧、巨量資料分析、智慧居家、及雲端物聯網應用等，辦理在職人才培訓課程，自106至109年度累計培訓達10,439人次。

(三)以創新應用為導向培育新興資訊科技高階人才

為提升我國新興資訊科技核心人才之質與量，科技部持續推動新興資訊科技人才之培育，包含人工智慧及機器學習領域之技術核心人才、數位經濟所需之資料分析、機器學習及雲端計算之跨領域應用人才，並組成任務型團隊赴國外頂尖大學及研究機構進行交流，探討人工智慧及機器學習之最新技術，以及鼓勵學界積極參與國際人工智慧及機器學習領域組織等。106至109年度主要成果包含完成數位經濟人才培育2,172人、技術報告與論文504篇，另值得注意的是，108年度在臺灣正式成立AI人機共學國際學院(AI-FML International Academy)，更進一步與國際知名學者加拿大亞伯達大學 Marek Reformat 教授及義大利 Giovanni Acampora 教授進行核心技術研究開發。109年度則與美國布魯克黑文國家實驗室(Brookhaven National Laboratory, BNL)共同進行下一代的可解釋性人工智慧(XAI)、對抗例特定攻擊(Adversarial Attacks)演算法導入金融視覺(Financial Vision)之系列知識架構研發與規劃。

另一方面，為強化我國在人工智慧及機器學習領域之競爭力，科技部推動新興資訊科技之創新技術與應用研發，除盤點國內現有機器學習及人工智慧關鍵技術能量，引導學界投入聚焦具高發展性之創新關鍵技術，並鼓勵及媒合國內產學界開發創新性之人工智慧產品及創新服務，促進國內學界、產業界及法人組成人工智慧及機器學習之聯盟與整合平台。106至109年度主要成果包括促成39件產學合作研究案、78件專利及技術移轉。其中列舉重要創新關鍵技術如下：

- 1.研發「工業物聯網溫控生產預測技術」，透過物聯網蒐集工業大數據，並成功運用人工智慧技術建立溫控生產之即時品質監控與預測系統，不但大幅縮減繁瑣的人工測溫與校正流程，且根據過往的製造經驗，預測從未生產過產品的製程參數，協助工廠快速進入新產品量產階段，目前已導入產線，與啟碁科技與研華科技驗證生產參數之優化技術，將技術的應用範圍由生產階段延伸到設計階段，除了確保生產階段品質、減少生產成本，更可進一步降低新產品導入成本、提升生

產品質。

- 2.使用深度神經網路技術，研究在各種平台上的效能表現，建構出準確的平台效能預測模型，該項技術之精準度遠較其他已知技術為高，可用於搜尋適合平台特性的深度神經網路架構。另研究Distributed Data Service(分散式資料服務)的效能表現，建構出一套效能分析工具，解決分散式系統量測上各機器時間不準的問題，獲得正確的時間分析，是其他現有工具做不到的。上述兩項技術，目前與凌華科技合作，作為該公司服務客戶的重要技術資源。
- 3.為解決3D影像內容缺乏問題，提出一項高效率的2D轉3D視訊系統，幫助影片內容製作者將2D視訊影像序列以少量的勞力與成本轉換為3D影像序列。透過人工智慧選擇需要後製的關鍵影格與人工智慧生成影像的深度圖，該系統可實現高效率、高品質、低成本的3D轉換系統，並可應用於所有2D影像，不論動畫抑或是真實場景，不論解析度及影像大小均可適用。該技術已提出「基於深度影像生成方法、電子裝置與電腦程式產品」中華民國專利發明專利申請。
- 4.與中國信託銀行的AI團隊攜手，共同建立臺灣第一個基於微表情的AI人工智慧招募系統，展示人臉情緒識別的研發成果，建置多角度人臉影像，及增強人臉情緒辨識模型，將研發技術落實於銀行ATM預防詐騙及行員服務品質管理等應用。

二、加強產業科技實務人才培訓機制

(一)推動產業科技人才培訓及能力鑑定

為強化產業在職人才之創新應用與實務能力，以支持5+2相關產業發展，經濟部藉由辦理產業實務人才培訓，支持5+2產業科技創新應用，課程包括智慧機械、生技醫藥、綠色能源、物聯網、IC設計、影像顯示、資訊安全、數位內容及材料等產業／領域。106至109年度持續推動5+2產業人才培訓，辦理如智慧機械、亞洲·矽谷、虛實整合、智慧居家、雲端物聯網應用等領域課程，累積培訓人次已達28,874人次。

此外，為擴大及深化能力鑑定對業界之影響力，加速充裕產業創新及產業升級轉型所需關鍵人才，106至108年度已累計補充產業升級轉型所需人才9,264人，並完成辦理18項能力鑑定項目，及整合民間能量，採認19項民間優良鑑定項目，整合推動共37項鑑定項目。另推動企業認同累計1,904家次，帶動產學合作效應，健全教訓考用循環發展環境。

(二)客製化企業所需科技人才培訓

為鼓勵技專校院辦理「產業學院」，引導學校建立與產業共同培育人才之機制，教育部透過產業學程或產學連貫式共同培育方案引導學校對焦政府創新產業或其他人才短缺產業，自106至108年度，「產業學院」計畫分別核定通過64校261案、65校219案、以及40校63案。而該計畫核定學程之結業學生整體就業率，則分別達81.5%⁵及87.89%⁶。另109年度「產業學院」計畫修正實施要點，為對焦國家重點發展產業，調整補助類型，109學年度「產業實務人才培育專班」核定18件計畫，共計99個上市櫃廠商參與客製化產學合作模式，培育526名應屆畢業生；「精進師生實務職能方案」則核定164件計畫，參與學生

⁵ 106年度核定辦理之「產業學院」計畫學程，於108年7月31日辦理完畢，結業學生整體就業率達81.5%。

⁶ 107年度核定辦理之「產業學院」計畫學程，於109年7月31日辦理完畢，結業學生整體就業率達84.89%。

計560名。前述計畫以就業銜接為導向，擇定優質合作機構，媒合產學雙方以客製化模式共育人才，讓學生畢業後立即就業，經合作企業擇優留用的學生，將提供優於同領域、同職務畢業生的平均起薪，有效提升整體產業實務人才培育質量。

另一方面，勞動部透過輔導、評核辦訓過程之規劃、設計、執行、查核及成果評估等各階段，建立企業人才發展品質管理系統，以確保企業訓練計畫符合其營運發展需求，且訓練流程與品質具可靠性。自106至109年度，推動受政府補助之企業，接受人才發展品質管理系統評核比率逐年成長，分別達82.2%、87.3%、88.4%、以及89.9%。同時，配合經濟部於企業輔導協助過程，例如發掘企業有人才培訓需求，將轉銜勞動部提供職業訓練相關服務，以提升產業人才技術能力，提供企業發展的動力。自106至109年度，經濟部轉介有人才培訓需求之企業，勞動部輔導服務率皆達90%。

此外，為建立規劃專屬的職業訓練體系，提高企業辦理科技人才訓練之品質與意願，勞動部針對中小型以上、較具辦訓能力之企業，辦理符合營運發展員工訓練，政府提供補助其部分訓練費用，且辦訓符合科技人才相關訓練課程，提高補助比率並增加補助額度，並針對小型、辦訓能力較不足之企業，由政府安排符合產業發展及人才發展需求之輔導顧問進廠瞭解企業訓練需求，據以擬訂職業訓練計畫，並執行訓練課程。課程由企業派員工參訓，訓練費用由政府全額負擔。自106年至109年度辦理科技人才訓練，累計達26,069人次。

三、活絡多元出路重振高階科研人才培育

(一)強化研發級產業博士人才培育機制

為推動學界潛力科研成果創業，科技部透過鼓勵博士人才加入價創計畫創業團隊，以促進研發成果商業化，並衍生新創事業或技術團隊受廠商併購，達學用合一目的並強化學生就業力。自106至109年度，累計培育研發級產業博士人才120名，除運用所學解決產業問題外，並結合民間商業人才共同將前瞻技術實現為具體產品或服務，協助青年博士人才就業。

另一方面，為鼓勵博士生在學術研究外，積極與社會及產業接觸，轉化研究成果並參與新創團隊，並健全大學校院創新創業環境，教育部藉由補助「大學校院創新創業扎根計畫」，強化產學及育成組織的鏈結，並推動校園創新創業課程模組，強調學校與產業之鏈結，以建立完整推動創新創業之營運模式。同時，推動大學校院創業實戰模擬學習平臺，以提升校園創新創業課程品質、培育具有創業家精神人才，鏈結產學合作能量及形塑校園創業風氣，讓學生展現創新創業構想，並進一步將構想具體實踐，體驗創業歷程。自106至109年度，累計培育學生數達4萬1,079位(人次)、業師參與數達5,525位(人次)，並輔導學生成立創業團隊達5,468組。

(二)推動博士後人才培育與加強產業鏈結

在推動博士後人才培育部分，為延攬國內外科技人才參與計畫、教學或科技研發工作，達成引進、訓練及儲備高科技人才之目標，並配合行政院競逐專業人才與科技發展需要，延攬不同領域之科技人才。科技部透過補助學研機構延攬優秀博士後研究人員參與科技研究計畫，作為博士畢業生學涯規劃緩衝期，讓更多優秀年輕科研人員參與研究，提升我國學研機構研發能量。自106至109年度，累計補助延攬國內外優秀科研人士及博士後研究人員達9,120人次。

在加強產業鏈結部分，為掌握博士畢業生投入職場情形，教育部藉由勾稽博士畢業生5年內之平均月薪、已投入職場比率、任職同一公司比率、及就職於19大行業相關流向，以大數據方式分析各大專校院畢業生流向與薪資情形，以供教育部及政府機關予以應用。截至109年度為止，已完成勾稽103至107學年度博士畢業生流向。同時，教育部協助大學建立智財機制，促進大學研發成果使用效益最大化。106至107年度委託一所國立大學成立大學智財服務平臺，並完成受理81件專利申請評估報告與128件加值型智財服務評估報告。

另外，為促成產業與技職學校交流合作，共同培育產業所需之專業技術人才，教育部與經濟部建立常態性跨部會合作機制，共同針對有需求產業辦理座談會，邀集公協會及有需求廠商，以人才培育為議題，與大專校院進行交流，並針對產業透過上開機制提出的人才培育需求，媒合大專校院進行相應合作。106年度教育部與經濟部共同辦理相關產業領域座談會，彙集人才需求數2,351人，成功媒合1,798人，媒合率達76.48%。107年度則針對產業人才培育交流會，成功媒合595人，媒合率為66%。108年度共同辦理產業領域座談會，共彙集人才需求數701人，成功媒合576人，媒合率達82.17%。109年度原訂3月舉辦產業座談會，因配合防範疫情取消辦理，惟產業人力需求持續調查，彙集786名人才需求，成功媒合642人，媒合率則達82%。

四、國際頂尖人才延攬留用

(一)強化各頂尖大學延攬與留用頂尖人才

為強化各頂尖大學延攬與留用頂尖人才，教育部不僅強化國際人才各面向環境之誘因，並持續支持人才的研究環境、國際連結及生活照顧，加以擴大競爭型經費延續彈性薪資方案，以及強化國際人才子女就學環境等，茲列舉106至109年度主要成果如下：

- 1.在強化國際人才各面向環境之誘因方面，為提升臺灣學術水準並與國際接軌，以及達到學術經驗傳承與世代交棒之效益，教育部研擬玉山學者及玉山青年學者延攬方案，並藉由核給玉山學者高薪資待遇及學校提供研究資源等配套措施，吸引國際人才。自107年度開始推動，截至109年度為止，玉山學者計畫累積延攬玉山學者及玉山青年學者人數已達121人。此外，推動「教授學術研究加給提高10%」計畫，擴大教授與其他職級教師間之學術研究加給差距，以提高大專教師升等之誘因，帶動教學與研究品質，並藉此留任大專校院教授等頂尖人才。106年度完成修正「公立大專校院教師學術研究加給表」，行政院於107年核定調增107年度軍公教員工待遇，並自107年1月1日生效。
- 2.在持續支持人才的研究環境、國際連結及生活照顧方面，為鬆綁外國特定專業人才之簽證、居留、保險、租稅及退休等配套措施，有助於大專校院延攬並留任國際優秀人才，提升大專校院之學術水準並與國際接軌，教育部於106年度已完成法案研修並於107年發布施行，包含：研修「各級學校外國教師許可及管理辦法(草案)」、「外國特定專業人才具有教育領域特殊專長(草案)」及「外國特定專業人才具有體育領域特殊專長(草案)」。其中，「各級學校外國教師許可及管理辦法」業於107年2月8日公布實施，自107年2月至12月，教育部業核發2,693件外籍教師工作許可；「外國特定專業人才具有教育領域特殊專長」業於107年2月21日公告實施；「外國特定專業人才具有體育領域特殊專長」業於107年3月9日公告實施。

- 3.在擴大競爭型經費延續彈性薪資方案方面，為擴大彈性薪資差距以達國內拔尖與留才之效用，並保障一定比率年輕教師獲得彈性薪資資源，留住國內優秀年輕人才，教育部於106年度完成高等教育深耕彈性薪資方案規劃，並於107年依據學校訂定之彈性薪資支給規定，核給每位教學或研究人員一年36萬元以上彈性薪資，教育部就超過36萬元部分補助50%經費。107學年度彈性薪資獲益教師共計約1萬人，執行經費(含教育部、科技部、學校自籌款)共計約22.5億元；108學年度彈性薪資獲益教師共計約1.1萬人，執行經費共計約27.1億元。另自前述方案於107年度開始執行以來，107至109年度學校投入高教深耕第二部分經費支用於彈性薪資比率達10%之校數累計達20校。
- 4.在強化國際人才子女就學環境方面，為健全外籍人士子女在臺就學相關機制，以提升外籍人士子女在臺就學相關法令之適切性，教育部已於106年度建立外籍人才子女在臺就學機制，包含依外國學生來臺就學辦法規定，外籍人才子女就學管道，以及外籍人才子女如符合僑生資格，得選擇以僑生身分入學等。107至109年度則通盤檢討並研議外籍人士子女在臺就學相關法令修訂需求，以健全外籍人士子女在臺就學相關機制。

(二)客製化國際頂尖人才延攬與留用政策

為客製化國際頂尖人才延攬與留用政策，國發會透過加強延攬與吸引外國專業人才來我國從事專業工作及生活，持續推動「完善我國留才環境方案」，從簽證、工作、居留、金融、稅務、保險及國際生活等七大面向，研提並完成27項改革策略，解決外籍人才在臺遭遇的問題並營造國際化的生活環境，主要成果包括：簡化外籍人才申辦簽證手續及流程，以及針對各類人才研議核發特殊簽證、檢討外僑居留證使用範圍、精進金融服務，改善外籍人才申辦金融業務遭遇之困難等，藉由相關法規鬆綁及行政配套措施，營造友善且便利的生活環境。

另一方面，為延攬國際級大師及頂尖優秀人才，以達成吸納國際人才及鏈結國際的目標，中研院積極落實國際學術社群合聘制度，除持續努力自國外攬才返台服務，亦同步建立與國外大學或研究機構之合聘機制。其主要執行成果列舉如下：106年度已建立完善的合聘制度，並訂定「中央研究院研究人員合聘及借調要點」。自107年度開始至109年度為止，每年成功與國外大學或研究機構合聘研究人員至少1名以上。同時，為協助外國籍研究人員得領取月退休金，中研院依「歸化國籍之高級專業人才認定標準」規定協助提供推薦理由書，供其向內政部申請歸化取得我國國籍。累計至109年度為止，共有10名研究人員申請歸化取得我國國籍。

此外，因應我國企業布局新興市場之需求，經濟部針對企業用人需求，提供客製化服務，引介企業所需之海外人才。同時，為因應國內產業創新需求，協助延攬產業高階白領專業人才(例如研發、國際經營管理等)，持續延攬海外人才回臺工作，並與國內主要產業公會建立攬才聯盟，主動發掘國內企業海外人才需求、協助國內企業延攬海外市場布局之人才、選定重點駐外館處，擴展海外攬才網絡。自106至109年度，已與美國、越南、土耳其等團體及學校簽署攬才合作備忘錄，並推動多項合作及盤點產業需求，聚焦舉辦海外媒合會等，並協助企業延攬海外人才累計達1,575名。

目標四、強化科研創新生態體系

目標四共分為四項策略，策略一為「強化科技決策支援系統」，策略二為「完備促進科技創新發展的法制環境」，策略三為「鼓勵原創科技研發，改革學術研發成果評鑑制度」，策略四為「加強產學研合作鏈結」。各項策略項下之重要措施則由科技部、教育部等主辦機關分工執行，以下將列舉各項策略之106至109年度重要執行成果。

一、強化科技決策支援系統

(一)以「科技前瞻」完善科技政策規劃

為推動科技前瞻研究，藉由引進科學方法，進行科技發展情勢之偵蒐，在國內共識基礎上，建構我國科技發展長程願景，作為討論科技發展政策與形成重大科技研究議題的重要起點。科技部已完成蒐集與分析全球前瞻技術趨勢與預測報告，並盤點我國科技前瞻現況，提出我國中長期國家科技發展願景、總體目標及策略建議，並透過觀察社會議題之間的群聚性與關聯性，分析出未來二十年臺灣六個重要主題，並從中篩選出我國優先推動課題及優先推動領域之建議。

此外，進行2050世界願景、歐盟、日本、韓國、新加坡、芬蘭等國際最新科技前瞻分析研究計畫之評析，並透過可涵蓋社會、經濟、環境、能資源以及治理等模組之系統動態模型建構，鑑別臺灣關鍵科研議題以及社會溝通項目，並持續更新社會前瞻整合資料庫。此外亦完成臺灣前瞻系統動態模型(TaiForSD)之建置，將有利於後續評估永續轉型路徑。鑑於國際對於科研政策促進聯合國2030永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)之重視，繪製出前瞻議題、永續發展目標、系統風險交織圖，鑑別可加速臺灣永續轉型以因應系統風險的關鍵前瞻課題。

為持續推動科技前瞻研究，科技部在專家法的基礎上，採取參與式前瞻分析，設計關鍵前瞻議題，引進青年與新創族群參與，銜接動態論證德爾菲法的共識情境成果。以過往臺灣前瞻系統動態模型的建置與專家共識為基礎，加入既有政策情境與永續情境，同時估算臺灣

疾病負擔指標，量測臺灣全體國民健康之健康狀況與對社會經濟帶來的負擔，觀察在大環境不斷變化之下，全民健康狀態與整體社會的互動關係，以評估我國如何應對鉅變挑戰。

而為廣徵產學研及公民團體等各界對於我國科技政策規劃之建言，優化科技發展環境與重大政策議題，以形成未來科技施政規劃，科技部以意見徵集、公民參與活動、地區會議等方式活動辦理科技會議，集結國內重要意見領袖、民意代表、科研社群成員、專家學者等人智慧，透過問卷調查、專家會議、網路直播等多元虛實平臺，納入產學研各界意見，廣徵我國產業界對於我國科技政策規劃之建言，形成討論議題架構，並彙整各部會所提策略措施文稿，據以形成未來科技施政規劃。

在重點領域科技研究推動方面，科技部透過掃描與研析我國關鍵社會重大挑戰課題及主要因應技術領域需求，以解決我國重要社會問題為目標，提出科技研究專案規劃。期能從我國社會經濟的需求出發，藉由科技應用提供對未來挑戰及解決問題的可行方案，以促成從基礎研究、應用研究，無縫連結其他部會之科技施政，並加速將上游學研界的研究創意與成果落實於下游產業應用。科技部於106年度提出31項關鍵社會重大挑戰課題與18個主要因應技術領域，並以「人工智慧」為優先推動技術領域／重大課題之專案規劃主題，完成技術藍圖與行動計畫規劃報告。107年度則是提出我國科技策略發展藍圖，掃描國內外科技發展趨勢、盤點未來機會與挑戰、聚焦我國科研優勢，秉持以人為本的核心價值，並以鞏固基礎研究、鼓勵科研突破、創業家精神、科技人文共融為四大方針，期以達成促進社會經濟發展的科技政策與科研布局之目標，實現創造國家競爭優勢，維持全球創新領先之遠景。

108及109年度主要研析世界主要國家產官學用協作機制，探討有利我國科技應用發展之生態體系，並導入「知識存量」概念於政策規劃中，從供給面觀點盤點過往資源投入累積的存量成果，以「供需配

對」的觀點檢核資源配置，針對我國於「智慧醫療」及「量子運算」等兩領域，提出技術需求以及技術存量之研究報告。另選定半導體及資通訊兩大科研領域，掃描並研析我國面臨的重大挑戰，包含研發生態系、技術優劣勢現況、人才累積情形等，並研提未來布局策略。

(二)透過重點政策科技計畫管理機制，強化問題需求、資源分配與計畫成效間之鏈結

為引導科技計畫符合部會科技施政目標，促使部會強化內部之計畫治理機制；並由專家以政府之高度與視野，檢視當前產業及社會面臨之問題，挖掘科學技術、經濟與社會相關重要議題，並提出具策略性及競爭性的國家中長程科技政策觀察建議。科技部推動重點政策科技計畫之形成規劃與審議機制革新，如109年度由上而下規劃主軸計畫，另行政院科技會報辦公室則透過成立科技計畫首席評議專家室(後改為科技政策諮詢專家)，以全程監督輔導科技計畫之規劃與執行，改善我國重點政策科技計畫管理與評估機制，以期強化重點政策科研投資之計畫規劃、審議及執行，以提升科技資源投入效益。

此機制自106年度開始試辦，延攬十餘位專家專責檢視與輔導重點政策額度計畫，引導計畫符合政策目標、強化跨部會／跨計畫之溝通整合，從計畫各層次挖掘計畫亮點與產業需求，並協助部會建立計畫治理機制，引導部會以計畫整體效益(endpoint)思考里程碑(milestone)等效益路徑，並導入關鍵成果概念(OKR)優化各計畫目標與指標之訂定及強化與政策目標之扣合度。另進行科技政策議題之研析，期以宏觀角度協助政府檢視整體國家產業斷鏈缺口與需求，發掘科學技術、經濟與社會相關重要議題，針對具急迫性或具發展潛力之科技主題，由諮委帶領研究團隊進行研析，並透過相關工作會議、座談會，取得相關部會及產業界之意見，最終由7個先期議題收斂至4個科技政策議題，並完成策略建議報告，提供科技會報辦公室及有關部會補足科技政策缺口有力之參考。此外，並進行3項重要「產業創新推動方案」之期中評估，依照方案之目標進行達成情形之評估，以協助政府了解方案達

成情形及後續可調整之方向。

此外，為研析科技計畫規劃、管理及評估等共通性作業準則，藉由建構符合我國決策環境之邏輯模式建構方法，搭配效益序列、通用邏輯模式、效益轉化原理及領域知識擬訂符合我國決策脈絡之邏輯模式建構方法，以輔助監測指標建構及評估設計。另外亦主辦科技政策評估國際研討會及參與STI、EES進行論文發表等，強化專業分析能量，並促進與國內外專業社群之專業交流與對話。108年度進行「科技計畫之創新過程監測與系統評估」之評估實作，依據創新理論進行國內製藥產業之創新網絡分析，完成相關資料庫之資料蒐集及整合，並建構跨部會／跨產官學研科技計畫通用邏輯模式方法。

二、完備促進科技創新發展的法制環境

(一)完善科技發展之法制與配套

為因應國內外科技發展情勢與需求，滾動修正「科學技術基本法」及相關子法，以完善科技發展之法治與配套。科技部於106年度修正公布科學技術基本法，並完成相關子法之修訂以放寬公立學研機構可彈性運用研發成果收入(包含股票)、「公立研究機構的研究人員」及「公立學校兼任行政職之教師」得兼任新創公司董事限制等，以增加學研機構收取技轉股票之誘因，協助新創事業發展、鼓勵研究人員將學術研發能量挹注國內產業，提升臺灣產業研發新技術及新產品之能力等。109年度研提我國「科學技術基本法」及相關子法之調適建議策略，並評估研提科研創新實驗沙盒之可行性與立法策略。

而「政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」、「從事研究人員兼職與技術作價投資事業管理辦法」等相關子法修訂的完成，則是促使成果收入(含股票)能下放學研機構自行管理。此外配合修法增訂股權處分、利益衝突管理規範，並合南向等海外市場拓展，修正國內授權優先原則。另鬆綁公職研究人員得兼任新創董事、解除新創持股比例上限，期鼓勵成果產業化。

另科技部於106年度修正發布「科學技術研究發展採購監督管理辦法」，放寬產學合作計畫企業配合款於科研採購之限制，增列研發成果創新運用為科研採購原則及報經核定後免除迴避之要件，並提高審查項目因應新創公司參與之彈性等，期能促進產學研合作，以利政府推動科技研究發展之效益。並於109年度因應「政府採購法」修法，修正「科學技術研究發展採購監督管理辦法」第8條，放寬利益迴避規定。

科技部為長期觀測國內外新興科技發展、創新措施及法規調適情形，掌握產官學界趨勢及需求，提出科技政策之決策參考，研析先進國家推動新興科技研究發展之法規與政策措施，並對我國後續制定相關法

規之策略提出建議報告。科技部完成先進國家包括美、英、日、德、韓及星等國新興科技政策與相關法規盤點及分析，提出我國「新興科技研究發展條例(草案)」、「無人載具科技創新實驗條例(草案)」等相關立法措施之可行性與必要性評估，以及完成標竿國家於新興科技創新生態環境的評估方式檢視，並與我國之相關機制進行比較。此外亦研析新興議題，包括人工智慧、區塊鏈、歐盟一般資料保護規範(General Data Protection Regulation, GDPR)相關法規建置等國際重大趨勢，對於我國新興科技的相關推動工作可能之影響與因應措施。

(二)進行法規制度調適，深化產學研鏈結

為鬆綁創新創業與產學合作相關法規，擴大研究人員投入及協助衍生新創事業之效益，科技部於106年度修正發布「科學技術基本法」，透過強化有利科研創新發展之法制環境，並研擬研發成果知識移轉及產學交流創新模式所需配套機制與法令。為利推動創新創業，科技部評估租稅優惠與研擬「產業創新條例」第12條之2修正草案，並於106年度修正發布。

此外，科技部亦推動之法規整合與配套，包括發布修正「政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」，明定利益衝突管理與資訊揭露機制；「從事研究人員兼職與技術作價投資事業管理辦法」，鬆綁公立學研機構之行政教職員可兼任新創公司職務、放寬持股上限；「科技部科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」，開放經核可的學研機構可留用技轉上繳收入，並明定技轉收入應分配技轉人員及免除其定價責任。

修正發布產業創新條例第12-2條，並研擬「我國學術或研究機構分配股票予我國創作人申請股票適用緩課所得稅作業辦法」，並新訂子法實施並擴大課稅優惠。主要在於增加技術股緩課稅得「擇低」金額計算，並明定認定條件及申請文件。新訂辦法，可更加強鼓勵學術科研新創誘因、深化人才與技術根留臺灣。另為解決研究法人及私立大學執行政府科技計畫技術作價取得之技術股，恐受財團法人法第19

條第3項持股5%限制之疑義，科技部邀集部會研商共識報請行政院同意後，於109年釋示鬆綁財團法人法之限制，俾營造友善的研發環境。

自「產業創新條例」第12條之2實施以來，相關稅優惠措施自106年11月24日開始施行後2年期間，從技術作價入股緩課稅之收入金額，合計新臺幣2.4億元，及股數4千萬股，受益之創作人達37位，有助於引導學界研發成果產業化及活化科技產業新興發展。

此外，科技部為因應科學技術基本法與其子法修正，辦理法令宣導活動，預期藉由宣導並協助學研機構之研究人員、行政人員及主管等，了解修法內容，並透過宣導說明會，提供相關人員諮詢平台管道，以增進新法執行面之落實情形。

為完善學研機構研發成果相關管理機制，科技部完成法規宣導說明會，發行「科研成果辦法新修正」摺頁，並出版「科研成果商業化手冊－利益衝突管理篇」手冊。藉由摺頁提供學研機構人員能快速了解修法重點，從而了解需研析之相關規範；手冊則可作為業務執行人員實務執行上之參考圭臬。另推動輔導學研機構完善研發成果相關管理機制，辦理大學院校技轉及新創法規完善度檢核作業，除以該作業之檢核項目作為學研機構研發成果管理運用作業之參考事項及共通性規範外，亦通盤檢視學研機構是否配合修正內部規範，訂定有利學研技轉或衍生新創之作業流程。

三、鼓勵原創科技研發，改革學術研發成果評鑑制度

(一)強化研究多元發展

為突破以往相關研究補助框架的制式限制，鼓勵各學界依據自己條件與優勢，構思應用導向、新興領域或跨領域研究範疇之科學研究，科技部以整體性規劃不同領域之學研計畫，鼓勵多元科研發展，針對應用導向、新興領域或跨領域研究範疇之科學，建立研究多元發展，研擬完成推動管考機制。以既有學術研究能量，支持博士級研究人力能持續維持高品質的研究動能與成果產出，探討新問題，開拓新研究領域，以達創新與突破並開創新局。106-109年間共有224件新興領域計畫申請案，科技部組成跨學門審查小組，從多元面向審視新興科學技術，給予充分之經費補助，進行前瞻研究，以造就新興領域之研究人才，並依計畫內容之創新性、前瞻性、國際競爭力、計畫主持人近年之研究成果、及申請機構提供之配合措施，作為主要審查重點，共計69件新興領域之學研計畫獲得補助。

新興領域計畫研究範圍廣泛，包含量子密碼、運用人工智慧分析方法進行臨床醫學研究，建立戒菸相關資料庫與模型之研究、結合氣候變遷與人文學科之研究等主題，已臻蓄積創新能量，並創造新的研究領域，發展出新興重要的科學與技術，並引導學界重視前瞻研究之目標。

針對我國當前社會發展面臨的問題，以及因應未來趨勢需面對的挑戰，涉及社會、經濟及環境等面向議題，回應社會需求的專案型計畫，需掌握科技研發的未來趨勢及技術應用場域的在地條件，進而找出問題蘊藏的核心價值與回應挑戰所需的科技領域。規劃推動具創新挑戰與實用價值的專案研究計畫，引領學者深入探討並協助政府尋找解決方案，促進產業、社會及國家永續發展。科技部配合國家整體科技發展與政策方向，重新思考與設計學術補助機制，依計畫內容之創新性、前瞻性、國際競爭力、計畫主持人近年之研究成果、及申請機構提供之配合措施，做為主要審查重點。鼓勵學界以多元面向進行學

術研究，發掘科研發展利基，提出實用研究計畫。

(二)健全研究基礎設施與資源共享

為厚植學術研究能量，考量臺灣的科技策略，參與前沿研究領域之世界級大型研究設施平臺建置，提供國內研究人員使用國際尖端研究設施之機會，評估規劃與國際大型設施進行研究合作之最大效益，建立研究合作發展，並研擬完成推動管考機制。科技部於106年度規劃參與高能實驗研究領域之世界級大型研究設施平臺建置，與國外相關設施負責人聯繫；並規劃國內補助與共享機制，結合臺灣相關專長之學者，通力合作有效地參與。期望能夠與國際科研組織互相合作，分享資源與技術，共同培養特殊技術人員，累積經驗並繼續精進探測器研發技術。

107年度臺灣高能實驗研究團隊應歐洲核子研究組織之邀，加入第二階段升級子偵測器之大型科研計畫，成為模組研發與生產中心之一。除了從事研發與偵測器模組生產，並結合將來高能與粒子天文的應用發展，並尋求與電機、電子、電腦等學門與相關產業合作。台灣高能實驗研究團隊在硬體設計製作上表現出色，除建造此複雜儀器之特定組件外，並於運轉後將獲取高能實驗數據，躋身尖端高能學術與科技發展前沿。

此外，科技部亦藉由簽約方式參與建置世界級大型研究設施平臺，其所需之實驗分擔費多用於我國產業界及學界、在臺製造設備以執行合約，增進了我國基礎設施及精密產業技術發展。108年度因應大強子對撞機(Large Hadron Collider, LHC)升級，推動成立高能物理聯合實驗室，此為一個全國性的研究平台，讓技術和資源的使用效益最大化，並透過密切的交流，提升各個實驗室的能力，從而在矽偵測器這個領域成為國際領先團隊。此外也透過研討會和學者互訪等方案，讓LHC以外的國際團隊也願意來這個實驗室組建立實驗儀器，為我國在LHC上的投資獲得更長遠的回收。科技部預於2023年啟動大強子對撞機的升級計畫，目的是將其亮度提高30倍，以「高粒度量能器」取代

原有前後向量能器。新的量能器由數萬片矽偵測器組成，需具有精密的大型半導體晶片的組裝測試能力。

而為因應未來科技創新需求，科技部擴大補助大專院校經由各種經費來源購置之儀器加入貴重儀器共同使用服務計畫，以推動貴重儀器共同維運，並加速既有設備汰舊換新，提升服務品質。至109年度總計有213部儀器參與共同使用服務，服務使用者人次近5萬人。學研單位也因相關儀器的補助與使用，獲得了重要的科學進展。例如雙線性離子阱組合傅立葉轉換軌道阱質譜儀及質譜影像臺大研究團隊合作開發5分鐘診斷的技術，利用紙噴灑游離法結合高解析質譜儀，快速取得粗針穿刺腫瘤組織的化學訊號，利用建立好的機器學習模型，判斷此腫瘤組織為良性或惡性組織。整個過程僅需將組織以濾紙承載即可直接以質譜儀分析，5分鐘內即可完成診斷，準確度可達87.5%。相關研究成果發表於國際分析化學領域重要期刊《Analytical Chemistry》，並獲選為當期的期刊封面。

(三)營造跨國研究環境與研發合作網絡

科技部為透過國際科技合作橋梁與國際接軌，培育國際觀，建立國際學術人脈，並藉由互補性、互利性原則，跨國共同補助研究計畫，落實研究設備共享，協助國內學術機構轉型國際化科技創新環境與產業生態系統，進而激勵科技創新與培育多元化人才，提升國際競爭力。持續推動與外國補助機構透過簽署協定或瞭解備忘錄建置雙邊國際合作架構，針對優先推動領域，協議共同補助，促進研究人員雙向互訪交流，並辦理主題型研討會，以媒合雙邊國際合作研究計畫。除藉由國際鏈結強化研發能量與人才培育，亦扣合重點產業前瞻布局激勵新興技術研發。106-107年度共計完成補助國際合作研究計畫424件、邀請國際科技人士來訪2,134人次、團隊參與國際學術組織會議118團、及補助學者提升國際影響力新補助案83件。

此外，為扣合我國新南向政策推動目標，以推動區域學術合作、建構國際合作平台及推動人才交流培育，科技部以我國科技實力為基

礎，積極參與國際科研組織活動，並支援開發中國家科技發展，發揮國際影響力，拓展國際合作夥伴。除徵求國際科學教育大型評量結果之東南亞跨文化研究與推動工程教育CDIO東南亞區域聯盟組織計畫，補助設置海外科學研究與技術創新中心、及APEC先進生物氫能技術研究中心(ACABT)維運外，並補助辦理東南亞區域國際共同研究暨培訓型活動，邀請開發中國家科技官員、科研人員來臺研習。106-107年每年均核定6座海外科研中心，並總共開設了22場東南亞區域國際共同研究暨培訓研習會。

(四)建立學術研發成果多元評鑑機制

為推動大專校院教師升等制度結合職涯發展以引導教師專長分流，完備多元評鑑機制以發揮創新研究在學術貢獻、產業經濟或社會福祉之影響。教育部透過政策(法規)引導學校訂定多元升等法規，依「專科以上學校教師資格審定辦法」規定，分為專門著作、技術報告、教學實務研究、藝術作品及體育成就等，故教師多元升等人數係指以(技術報告、教學實務研究、藝術作品及體育成就)占(所有升等管道)之比率，106-109學年度採行多元升等管道人數比率均為10%以上，其中107學年度更達12%。

另為優化學術審查制度，深耕基礎研究，鼓勵卓越與創新的學術研究，藉由建構具領域特性與成效導向的評估系統，達到研發成果評鑑機制之彈性、多元及多樣之目標。科技部召開4場「科技部計畫審查機制改革諮詢座談會」，邀請學界共同體檢專題研究計畫審查機制。另檢討修正補助專題研究計畫作業要點第19點規定，將研究成果報告分為報告摘要與報告全文，分別予以明定公開之規範，並要求「報告摘要」應立即公開(敏感科技研究計畫除外)，其涉及專利申請、技術移轉或其他智財權等，而不宜對外公開部分應不予列入，以便利人民共享與利用政府資訊。此外，關於試行計畫書摘要公開，經進行各國研究補助機構之計畫公開資訊分析，並蒐整計畫書摘要公開作法，已於107年度試行計畫書摘要公開。

科技部透過多元管道適學術領域及學門性質適時宣導研究成果公共效益之重要性，並強調研究主題之創新及原創性於研究計畫審查機制中的重要性，希望透過追求研究主題及研究方法之原創性，創造差異化的價值，同時重視研究目標之產出成果效益，突顯學術研究的外部公益性，並且調整審查配分，提高計畫內容配分權重以引導研究人員朝原創性計畫之方向提案。為便利人民共享及公平利用政府資訊，研究計畫完整成果報告應立即公開。但涉及專利申請等得延後公開，惟須另繳交可立即公開之精簡報告。

四、加強產學研合作鏈結

(一)加強大專校院與各部會財團法人及行政法人合作機制，活絡科研成果價值創造途徑

為結合大專校院研發成果與業界或研究法人人才共同創業，建立完整商業化團隊將研發成果商業化。科技部透過鼓勵大專校院與業界、研究法人人員共同籌組創業團隊，以借調、合聘或離職方式加入大學參與創業，並建立校園專業人才彈性薪資機制，提升研發成果轉譯能量。106至108年度輔導協助29所學研機構建立延攬業界人才機制，引導多家法人單位參與價創計畫團隊合作創業，並累計有339名研究法人人員以離職、借調、合聘等方式加入價創計畫團隊。

另為聚焦產業創新研發，致力高價值創新研發與衍生新創，促進產業發展，科技部透過發掘大專校院於各產業創新領域具潛力之研發成果，並補助進行商業化、輔導學界創業團隊調整商業規劃，以建立完整商業化團隊、及產學研合作創業相關機制與作法，以期轉化學界研發成果銜接產業運用，成立衍生新創事業，帶動產業轉型升級。106-109年度共辦理10梯次計畫徵案，選拔全臺大專校院潛力科研成果，籌組團隊投入創業，最終擷取補助125件價創計畫進行商業化。累計孵化28家衍生新創公司成功獲民間投資人出資，合計募資金額達新臺幣26.9億，新創公司商業估值達68.8億，將科研成果實現為具體產品或服務。

另一方面，為加速研發成果商業化之進程，孵化具高成長潛力之新創事業，科技部藉由建立鏈結國際之專業化輔導機制，引進國際級輔導人才，協助學界創業團隊鏈結所需資源。科技部於106年度補助國立臺北科技大學成立產學研鏈結中心，延攬具創業或產業經驗之國際級輔導人才，輔導價創計畫創業團隊調整商業規劃，並鏈結國內外創投與天使投資人等，並完成辦理4場募資活動。107-109年度產學研鏈結中心共協助價創團隊國際參展或舉辦Pitch活動27場，輔導科研創業團隊鏈結潛在投資人進行募資，鏈結國內外投資人148家。至109年底總計協助28家學界衍生新創成功募資達新臺幣26.9億元。

為加速科研人才與智財流通，以活絡產業創新增值動能，藉由辦理創業或智財法務相關培訓或輔導服務，培育具前瞻科學理論與產業實作能力之專業人才，期能透過培訓與相關輔導資源提供，充實團隊創業所需知能，以加速研發成果商業化之進程。科技部在106-109年度累計辦理56場創業相關培訓課程(主題包含新創募資的邏輯思考、募資提案簡報技巧、公司架構設計與公司股權設計、新創營運計畫書規劃與執行等)，透過規劃辦理系統性的新創訓練課程，提供給科研創業團隊完整商業培訓，加速科研成果轉化為市場需求之產品或服務之進行。而368場由專業經理人一對一的輔導諮詢服務(分別為智慧機械、生技醫藥、新材料循環、新農業8場及亞洲·矽谷)，不但提供客製化輔導技術團隊之商業規劃，亦強化其商業模式及獲利能力，提高獲投資之機會。

(二)推動需求導向的產學研合作機制

為推動多元產學合作機制與特色型產學研發聯盟，強化激勵誘因與促進成果增值擴散，科技部透過前端研究對準產業需求與後端鏈結強化服務產業，包括推動產學大聯盟計畫、運用人鏈結產學合作計畫，期能推動產業需求導向之產學合作，提升學研成果產業化之潛力與價值，為上游學研研發能量與下游產業技術需求嫁接系統性專業連結服務平台，促使由上游至下游整體價值鏈躍升，發揮研發成果規模經濟之效用。在推動產學大聯盟計畫方面，106-109年度共執行計畫17件，參與之合作廠商計有台積電、聯發科、廣達電腦、中鋼、長春集團等，吸引廠商投入研發經費金額達新臺幣10.56億元。在運用人鏈結產學合作計畫方面，106-108年推動產學合作37案，促成學校收入9,524萬元，衍生3家新創公司，提升學界研發成果對我國產業創新能量的助益。

為輔導創意構想商業化，並強化國際創業人才之育成，藉由建立厚科技創新創業輔導平台，鏈結新創團隊與國內廠商資源，運用我國產業製造與服務優勢，提供團隊商業化所需資源及輔導諮詢，及連結

國際創業相關機構及頂尖學術單位，合作培育具國際視野之創業人才，強化與國際創業生態系之鏈結，以轉化創業構想為具體經濟效益或社會貢獻，並提升我國創業生態系人才之國際化視野。

106-109年度科技部共協助新創團隊68隊鏈結國內製造廠商資源，實現創意構想累積協助實現68項新產品。另為培育我國具國際視野之生醫領域創業種子人才，選出6位博士學員，赴美國波士頓麻省總醫院進行1年期創新數位醫療商業化運用人才培訓，亦可強化我國創業生態系與國際之鏈結。