行政院
第十一次全國科學技術會議

EXECUTIVE YUAN 11TH NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CONFERENCE

議題文稿

CREATING THE

FUTURE

創 新 · 包 容 · 永 續

前言

依據「科學技術基本法」之規定，政府每兩年須提出科學技術發展之遠景、策略及現況說明，並應考量國家發展方向、社會需求情形及區域均衡發展，同時依據全國科學技術會議之共識與結論，訂定國家科學技術發展計畫，作為我國擬訂科學技術政策與推動科學技術研究發展之準繩。爰此，行政院於 109 年 12 月召開第十一次全國科學技術會議，對焦「創新、包容、永續」的臺灣 2030 願景，將以創新思維，導入科技解決各界問題，超前部署重點科技戰略，對接六大核心戰略產業，邁向卓越創新國家，並以包容為核心價值，回應不同世代、族群與領域的需求，深化在地社會關懷，豐富在地文化的多元面貌，營造安心安全、多元包容的社會，以及順應聯合國的永續發展目標，推動兼顧經濟成長、社會進步與環境保護的科技發展策略，實現共生共榮的循環永續社會。

為了加強區域均衡發展，政府除了在 5+2 產業創新的基礎上，升級推動六大核心戰略產業之外，還會結合科學園區的優勢，形塑北、中、南各具特色的產業聚落，並強化鏈結在地需求、整合產學研量能，同時協助園區產業科技專業人才養成及促進在地就業，發揮群聚效應，帶動發展區域經濟。未來科學園區將持續連結在地企業，強化區域產業優勢，並與地方政府密切合作，共同促進區域經濟及產業發展與地方繁榮。以下進一步介紹國家發展方向與社會需求情形，作為編撰「國家科學技術發展計畫（民國 110 年至 113 年）」草案之背景說明。

一、國家發展方向

全球經濟劇烈變動，科技持續高速發展，其對於人類的影響已逐漸觸及生活品質與生存環境。人口結構改變對於產業人才需求及照護資源影響逐漸浮現、科技高速滲透翻轉產業樣貌與就業型態、極端氣

候衝擊居住環境，因此科技政策布局所涵蓋的面向已不僅為科技議題，而進一步涵蓋其所可能引發之社會、經濟、環境等跨域性影響。因應未來挑戰，各國政府無不推動相關政策以因應之，以下將列舉近年韓國、德國、美國、中國大陸及日本的國家發展關鍵策略，藉此掌握世界趨勢，並接續說明我國當前科技政策布局：

(一)各國科技政策布局

1. 韓國

韓國因應世界科技局勢，2018 年初頒布「第四期科學技術基本計劃（2018—2022）」，提出「透過科技改變國民生活」為發展藍圖，布局韓國未來五年重大戰略，透過「提高科學技術能量因應未來挑戰」、「建立創新活躍的科技生態系統」、「科學技術領導的新興產業模式」及「通過科技實現健康幸福的生活環境」等四大戰略及相關的主要任務，實現 2040 目標。

2. 德國

德國在工業 4.0 的基礎上，為了提升國家的 ICT 及數位化能量，德國聯邦政府的經濟與能源部（Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, BMWI） 2016 年 3 月公布「2025 年數位戰略」，積極推動國內數位科技應用，強化企業利用科技創造優勢的能力，其提出：建置高速光纖網路、發展智慧連網、完善數位監管架構、強化資安及個資管控、協助中小企業數位化、善用工業 4.0 促成數位化轉型、強化數位研發及創新、加強數位技能教育，以及建立現代化數位機構等具體內容。另外，BMWI 在 2017 年發表「數位平台白皮書：成長、創新、競爭與參與的數位監管政策」（White Paper Digital Platforms: Digital Regulatory Policy for Growth, Innovation, Competition and Participation），因應數位化所帶來的產業與社會風險問題，於

公平競爭的基礎上，透過投資和創新促進包容性成長（inclusive growth），以及保障個人基本權利（basic rights）和數據自主權（data sovereignty）等兩個重要監管方向，確保國家數位發展能夠契合產業需求，同時能夠保障人民的隱私安全。

3. 美國

為了因應世界科技潮流，維持全球競爭優勢，美國國家科學基金會（National Science Foundation, NSF）於 2020 年 5 月列出十項國家重點發展技術，分別為：人工智慧和機器學習、下世代半導體、量子計算與數位系統、自動化製造、預防自然或人為災害、下世代通訊技術、生醫產業、下世代能源開發、資料治理、材料科學等關鍵技術，期望能夠增進美國製造業生產效率，提升社會生活福祉。

4. 中國大陸

中國大陸的第十九屆五中全會，聚焦十四五規劃及 2035 年遠景，以科技強國作為行動綱要，瞄準人工智慧、量子科技、積體電路、生命健康、腦科學、生物育種、太空科技、深地深海等先進科學領域，規劃國家未來科技布局，並以科技自立自強為主要目標，透過強化國家戰略科技力量，提升企業技術新能力、發展戰略性新興產業，以及加快產業數位化發展。

5. 日本

因應世界數位革命趨勢，日本政府於 2018 年 6 月發布「日本未來投資策略 2018」，以達成「Society 5.0」、型塑「資料驅動型社會」為目標。由於數位科技帶動的產業與社會變革已成為世界趨勢，而數位科技衍伸的資料治理與相關領域人才的需求，亦受到主要國家所重視。「日本未來投資策略 2018」奠基於日本的優勢技術力、研究力、人才、資金等資源，領先全

球解決各種社會問題，例如高齡化、少子化、能源及環境資源限制等；另外，日本積極耕耘下世代的 AI 及 IT 技術，透過「充實從初等到高等教育的數理及資訊教育」及「AI 專業人才對社會的貢獻」兩大重點方案，從學校教育著手，培養 AI 及 IT 的基礎知識（數理、資訊、資料科學等）；並且以國際薪資水準延攬日本國內外 AI 及 IT 人才，對於社會人士想要學習 AI 及 IT 技能者，政府也提供相關的學習管道，藉此全面提升日本 AI 及 IT 技術能量。

(二)我國科技政策布局

展望 2030 年，臺灣將邁入超高齡社會、每 2.7 名工作人口需扶養 1 名高齡人口，在此種社會結構下，臺灣將面臨多元挑戰。在社會面，高齡少子化帶來人口結構失衡與分布不均問題，考驗政府資源配置；在科技面，持續強化的 AI、機器人、生物醫學等創新科技，將改變未來生產、生活、消費模式；在經濟面，跨界創新加速帶來生產力提升，也對產業及勞動帶來轉型挑戰；在環境面，極端氣候與能資源短缺，衝擊永續發展環境。

為了因應多元挑戰，符合未來社會與產業需求，我國將延續「5+2 產業創新政策」的基礎上，立基於臺灣半導體產業之優勢，研發下世代核心科技，聚焦於資訊及數位、國防及戰略、資安卓越、綠電及再生能源、精準健康、民生及戰備等六大戰略產業；並且著力於健康大數據永續平台、臺灣資安卓越深耕、Å 世代半導體、Beyond 5G 衛星通訊、以及雲世代中小企業數位轉型等主軸計畫，發揮臺灣在全球的關鍵性力量。

為達成創新、包容、永續的臺灣 2030 願景，擬從「以人為本」的核心價值出發，推動兼顧社會、經濟、環境與教育等多元面向的科

技發展策略及配套措施，並對焦五大目標：打造安心安全與安養的「樂活社會」、善用科技促進產業升級轉型的「高值經濟」、建構能夠因應氣候變遷的「強韌環境」、推動教育數位轉型的「創新教育」，以及擴大科技應用範疇的「普惠科技」。為確保科技政策可有效回應社會需求，本次會議透過意見徵集活動，廣泛蒐集產學研各界及社會大眾的意見，挖掘關鍵議題，期望應用數位科技能量，驅動「創新」的社會；實現跨文化、族群、世代的多元「包容」社會；打造循環再生、零污染、智慧強韌的「永續」社會。

二、社會需求情形

為廣納各界意見，掌握社會需求，本次會議從議題小組會議、整體策略檢視會議、立法委員座談會，以及分區預備會議等意見徵集活動，匯集各領域之專家學者、意見領袖、民意代表及各地民眾的問題與意見，涵蓋人才、科研、經濟與社會等四大類的議題，並扣合五大目標，與「創新教育」有關的議題為「人才與價值創造」，與「普惠科技」有關的議題為「科研與前瞻」，與「高值經濟」有關的議題為「經濟與創新」，最後是與「強韌環境」及「樂活社會」有關的議題為「安心社會與智慧生活」。以下將依照此四個面向，分別介紹綜整的主要意見及部會回應。

(一)人才與價值創造

此面向的主要意見歸納為三項：攬才與留才的力道應持續加強；人才培育應對焦未來趨勢及產業需求；終身學習環境應完備以因應人口結構改變。相關部會之回應及作為綜整如下：

1. 攬才與留才的力道應持續加強

各部會持續鬆綁延攬外國人才的法規，以及推動各項留才攬才配套措施，打造對外國人更友善的求學、工作及生活環境。例如：提高外國學生來臺就讀誘因，擴大招收國際學生來臺就讀 STEM 領域相關科系之雙聯學制、產碩與產博專班，另推動僑外生評點制，留用優秀僑外生，對接我國就業市場；推動外國人才專法，鬆綁來臺工作、簽證、居留等相關規定，並優化保險、租稅、退休等待遇；提供從工作到生活全方位一條龍服務，解決國際人才在臺生活的問題。

2. 人才培育應對焦未來趨勢及產業需求

政府已配合 5+2 產業創新方案及區域產業發展，對焦產業所需，推動產業人才培育政策，例如：落實「國家重點領域產學合作及人才培育創新條例」，促進大學辦理產學合作及人才培育的制度創新，逐步擴大國家重點領域（半導體、人工智慧與循環經濟等）及參與學校，以及建置「促進產學連結合作育才平臺」，加強產學協作實務教學與實作學習。另針對未來產業趨勢，亦推動「技職校院下世代人才培育課程革新試辦計畫」，加強培育產業未來所需人才。

3. 終身學習環境應完備以因應人口結構改變

政府已依「終身學習法」推動各項樂齡學習政策，提供中高齡者學習機會，促進其身心健康，包括：建構在地化學習體系、普及樂齡學習機會、研發教材及運用多元模式符應高齡者多元學習需求，培養中高齡者終身學習習慣，並透過培植專業人員，強化高齡教育之品質。另外，針對欲學習第二專長的民眾，可參閱臺灣開放式課程暨教育聯盟網站及磨課師策展平臺，

依據個人的能力與興趣，選擇適合的課程，自主適性學習，提高職場競爭力。

(二)科研與前瞻

此面向的主要意見歸納為四項：未來科研布局應立基臺灣優勢；基礎研究應強化以鞏固科研能量；產學研合作應持續加強以加速技術落地；風險評估及資料治理應完善以降低負面衝擊。相關部會之回應及作為綜整如下：

1. 未來科研布局應立基臺灣優勢

政府為了加強國家優勢領域或關鍵技術之研發，並以科技研發促進創新突破，解決國家重大議題，同時培育優秀年輕領導人才，跨部會攜手合作，補助學校的特定領域中心，投入國家重大議題的計畫，或以發展重點產業技術領域為導向，涵蓋綠能科技、新材料及循環經濟、智慧製造、生技醫藥、新農業等。另外，亦會配合國家重要政策，召開跨部會協調會議及專家會議，共商戰略型科技項目，同時定期盤點優勢領域，規劃重點前瞻議題。

2. 基礎研究應強化以鞏固科研能量

政府已於今年獨立匡列基礎研究的預算，以確保科研能量的長期累積，而為了帶動產業投入基礎研究發展，會透過多元補助計畫，引導企業投入原創性的創新研發，提早布局新興科技及接軌國際，以及鼓勵投入前瞻技術的研發活動，強化產業下一波的核心競爭力。另外，亦會持續以獎補助方式，吸引各界參與基礎研究，並透過科學實驗實作，激發民眾對於科學探索的興趣，促進基礎研究能量的向下扎根。

3. 產學研合作應持續加強以加速技術落地

政府的跨界合作政策，已朝結合區域產業發展的方向推動，包括：探勘產業技術需求、挹注學研能量、為產業研發技術及培育人才等，或以業界需求為核心，透過共同執行計畫方式，加強產學研的多方合作，從而鏈結產學研強化業界創新能量，以協助產業發展為目標。另外，並以科研產業化平台為產學單一窗口，建立產學整合溝通機制，強化跨校、跨區域之產學能量整合，擴大對產業合作及服務能量，提升產學整合的溝通效益。

4. 風險評估及資料治理應完善以降低負面衝擊

針對風險管理規劃的韌性管理方面，未來在能源基礎設施風險評估相關研究時，可將系統韌性管理納入研究項目。而關於資料治理，政府已研析先進國家開放資料及應用相關機制，將衡酌各界意見規劃資料開放及再利用制度，建構兼顧安全便利與符合法規的資料基礎環境，例如：發展資料利用分類，在符合法規為前提下，極大化資料利用綜效；推動領域資料標準，促進跨域資料整合運用；建立資料品質標章機制，提升資料格式品質。

(三)經濟與創新

此面向的主要意見歸納為四項：產業轉型升級應以臺灣優勢為發展利基；循環材料應加強研發以驅動循環經濟；能源政策應考量多元性、穩定性及未來性；創新創業環境應完備以加速推動新創經濟。相關部會之回應及作為綜整如下：

1. 產業轉型升級應以臺灣優勢為發展利基

政府已推動 5+2 產業創新，奠定創新根基，未來會在此基礎上跳躍升級，推動「六大核心戰略產業」，涵蓋資訊及數位、資安卓越、臺灣精準健康、綠電及再生能源、國防及戰略、民生及戰備等，同時推動共通基礎環境優化策略，包括：匯聚及培養雙語和數位人才、優化法規基礎環境、提供靈活金融支援等，打造臺灣成為「高階製造、高科技研發、半導體先進製程、綠能發展」等四大中心，讓臺灣成為未來全球經濟的關鍵力量。

2. 循環材料應加強研發以驅動循環經濟

政府規劃循環材料創新研發主要有循環創新材料、資源循環創新利用技術，以及易循環產品創新設計等三大方向。循環材料的種類有廢棄物再生之高值材料、循環製程所需的關鍵材料與技術、高質/值化可再生材料等。目前已規劃循環技術暨材料創新研發專區、技術領域推動架構、國家級循環創新材料產學研合作平台等項目，亦透過科研計畫推動如化工、紡織等產業之關鍵材料、工業循環創新技術、綠色循環與二氧化碳新碳源創新材料等研究。

3. 能源政策應考量多元性、穩定性及未來性

政府已制定能源轉型目標，調整天然氣、燃煤及再生能源的發電量占比，在 2025 年分別要達到 50%、30%及 20%，會透過綠能前瞻科技研發，提高能源的多元性，包含太陽能、風力發電與電網儲能等，以及持續提升電網韌性，以因應未來高再生能源占比時，電力供需的穩定性與品質。另外，亦會建置綠能示範場域，鏈結智慧科技與在地綠能產業，整合最優化綠能系統解決方案，打造亞太綠能中心，提升綠能產業的未來競爭力。

4. 創新創業環境應完備以加速推動新創經濟

為了加速新創成長及出場，政府會在新創 1.0 的基礎上，串連各部會資源共同推動「亞洲•矽谷 2.0 精進新創發展環境」之作為，例如打造補助投資一條龍，聚焦企業投資、國際市場及新創出場等面向，打造具國際競爭力的新創環境。此外，亦將逐步擴大國發基金創業天使投資額度，並研議鬆綁天使投資租稅優惠範圍，引進全球一線創投合作投資新創，以及研議加強企業與新創投資及合作機制，引導企業資源投入新創，帶動新創成長。

(四)安心社會與智慧生活

此面向的主要意見歸納為四項：防疫能量應持續加強以提高應變效能；資安產業鏈應完備以強化資安防護體系；城市應提高抗災能力以因應氣候變遷；公共服務應導入數位科技以提高施政效能。相關部會之回應及作為綜整如下：

1. 防疫量能應持續加強以提高應變效能

面對全球性的防疫需求，我國會持續厚植防疫產業量能，以滿足國內防疫需求，同時兼顧國際防疫合作。以今年的新冠肺炎為例，在疫情初期即迅速結合各界的儲備量能，促進產業生產防疫物資與發展疫苗、藥物及快篩試劑等，並成立專案團隊，全力輔助國內防疫研發，同時建立綠色通道法規及研訂性能驗證參考文件，主動輔導國內指標性研發案，加速國內研發上市，期能使臺灣有足夠的自我保護能力，並對全球防疫有所貢獻。

2. 資安產業鏈應完備以強化資安防護體系

政府將以優勢產業帶動供應鏈相關廠商提升防護能量，不僅能推動國內發展優質解決方案，也可以吸引國外優質資安廠商來臺發展，並與臺灣產品整合成為國際方案，促成國際輸出與合作。另外，也會運用產業公協會及資安整合服務平台等能量來聯盟資安業者，以國內優勢產業需求為導向，打造資安解決方案，亦會協助企業導入產業資安風險分級機制，掌握自身資安缺口與風險，提升資安防護能量，完備國內資安產業生態鏈。

3. 城市應提高抗災能力以因應氣候變遷

政府會善用新興科技工具與管理技術，精進災害預警與防救，強化智慧資訊監測技術，例如：運用大數據與資訊整合平台，監測天氣、空氣、水質與海象等整體環境的變化，強化災害預警能力，降低災害造成的衝擊。以及完備智慧災防系統與科技，例如智慧防火科技、海上災防科技與裝備智慧化等。此外，亦規劃成立氣候變遷科研實體單位，確保氣候變遷研究量能之永續性，建構支撐國家氣候變遷政策推動之智庫團隊。

4. 公共服務應導入數位科技以提高施政效能

政府會刻正推動的「數位國家・創新經濟發展方案（106至114年）」，主軸三「網路社會數位政府行動計畫」即以「民眾有感之開放政府智慧治理」為願景，推動政府數位轉型各項措施，例如善用資料與網路，整合跨機關業務流程，簡化政府的公共服務程序，提升為民服務品質。另外，亦導入科技協助刑事案件偵查，提升國家治安與警政辦案效能，以及建立「政府開放資料平臺」，提供民眾快速搜尋政府開放資料及加值運用。

綜合上述，本次會議接續政府重大政策與發展方向，並以滿足社會需求為目的，致力實現創新、包容、永續的臺灣 2030 願景。為了提升科技施政之廣度及深度,20 個部會及機關協作研提體系性策略，聚焦四大面向的需求，具體策略及細部措施，將於後續章節詳細介紹。

第十一次全國科學技術會議之議題架構表

議題	子題	策略
一、人才與價值創造	1.育才競才環境	1-1-1.強化跨域育才彈性／頁 5
		1-1-2.活絡高教國際觸角／頁 7
		1-1-3.完善我國競才配套措施／頁 9
		1-1-4.深化人文科技素養／頁 11
	2.產業人才培育	1-2-1.培育契合產業職能專才／頁 17
		1-2-2.培育國家重點領域人才／頁 18
		1-2-3.跨域培育產業創新人才／頁 19
	3.多元終身學習	1-3-1.推動發展智慧教育／頁 22
		1-3-2.推動全齡多元學習／頁 24
二、科研與前瞻	1.科技資源戰略布局	2-1-1.建立科技決策支援體系／頁 30
		2-1-2.布局戰略型科研領域／頁 31
	2.基礎研究能量	2-2-1.超前部署重點特色領域／頁 37
		2-2-2.跨域整合挑戰重大課題／頁 38
	3.產學研鏈結	2-3-1.跨界推動高階研發創新／頁 41
		2-3-2.鏈結產學研強化創新／頁 42
	4.科技風險評估與資料治理	2-4-1.強化科技風險評估／頁 47
		2-4-2.完備資料治理機制／頁 48
三、經濟與創新	1.產業智慧化與數位經濟	3-1-1.強化智慧應用提升韌性／頁 56
		3-1-2.接軌國際完善資安體系／頁 58
		3-1-3.完備場域優化產創環境／頁 59
		3-1-4.虛實整合擴大跨域應用／頁 61
	2.循環經濟及環境永續	3-2-1.創新模式發展綠色經濟／頁 71
		3-2-2.精進資源循環技術／頁 72
		3-2-3.推動循環材料創新研發頁 74
	3.再生能源	3-3-1.多元布局前瞻綠能科技／頁 78
		3-3-2.打造亞太綠能中心／頁 79

議題	子題	策略
三、經濟與創新		3-3-3.提高能源整合電網韌性／頁 80
	4.新創經濟	3-4-1.育成潛力科技新創／頁 84
		3-4-2.完善創業投資環境／頁 84
		3-4-3.鏈結資源茁壯新創／頁 85
四、安心社會與智慧生活	1.健康與照護	4-1-1.建置全方位防疫政策／頁 92
		4-1-2.發展精準健康醫療福祉／頁 96
		4-1-3.推動智慧健康照護／頁 98
		4-1-4.精進食品科技防護網絡／頁 102
	2.資通安全	4-2-1.打造堅韌安全之智慧國家／頁 109
	3.安居家園	4-3-1.完善調適精進災害預警／頁 133
		4-3-2.建構綠色化學安居環境／頁 145
		4-3-3.核能除役邁向綠色社會／頁 147
		4-3-4.環境智慧打造韌性城市／頁 149
		4-3-5.科技執法提升司法效能／頁 153
	4.智慧生活	4-4-1.智慧生活友善全齡環境／頁 159
		4-4-2.智慧公共服務便利全民／頁 159
		4-4-3.整備網路奠基智慧生活／頁 163

目錄

議題一：人才與價值創造.....1
子題 1-1：育才競才環境.....1
子題 1-2：產業人才培育.....15
子題 1-3：多元終身學習.....21
議題二：科研與前瞻.....26
子題 2-1：科技資源戰略布局.....26
子題 2-2：基礎研究能量.....33
子題 2-3：產學研鏈結.....40
子題 2-4：科技風險評估與資料治理.....45
議題三：經濟與創新.....51
子題 3-1：產業智慧化與數位經濟.....51
子題 3-2：循環經濟及環境永續.....67
子題 3-3：再生能源.....76
子題 3-4：新創經濟.....82
議題四：安心社會與智慧生活.....87
子題 4-1：健康與照護.....87
子題 4-2：資通安全.....105
子題 4-3：安居家園.....112
子題 4-4：智慧生活.....156

議題一：人才與價值創造

子題 1-1：育才競才環境

參與機關：教育部／科技部、國發會、經濟部、文化部、內政部

一、目標

人才培育與延攬是國家發展與國際競爭的重要基石，科技的快速發展已劇烈改變當前產業型態，而少子女化、高齡化等社會衝擊造成學校招生不足、產業缺工、高等人才流失等迫切問題，如何打造臺灣成為跨域人才養成與匯流中心，有賴國家持續改善育才環境，創造競才優勢。

為優化留臺環境，使國際人才得延續經驗、傳承專才，同時培育數位時代多元人才，打造產業創新背後軟實力與知識力的支撐基石，我國政府持續推動各項國內育才、全球競才政策及措施，包括推動高教國際化發展，促進國際研發合作、強化產學研界人才之間的流動，增加育才制度彈性與誘因、調整法規措施，健全競才體制、增加人文科技素養培育，深厚創新底蘊[1]，讓渠等「進得來」、「留得住」，厚植國家人力資本，藉由技術外溢效果，發揮加速國內產業結構轉型升級及擴增產業規模之效，並促進國際優秀人才匯聚，驅動國家經濟持續發展。

二、現況與問題

本子題包含「強化跨域育才彈性」、「活絡高教國際觸角」、「完善我國競才配套措施」、「深化人文科技素養」等四大策略，相關現況分析與問題挑戰，分述如後：

[1] https://www.scimonth.com.tw/tw/article/show.aspx?num=2530&root=3&page=1

（一）問題與挑戰一：各國競逐高階專業人才激烈，我國產學研人才流動缺乏彈性與誘因

在全球化、科技化及產業加速變遷的趨勢下，國際間人才競逐激烈與在地優秀人才需求劇增，而產學研各界積極的橫向交流，可有效促使學界研發能量轉譯為產業動能。惟我國科研機構之聘用體制流動尚未暢通，人才較難跨界，不論是教師至業界兼職或借調至企業，或是產業或法人成員至學校服務，人才的流動仍待進一步催化。

在專業人才薪資方面，各國科研機構多透過優渥的薪資待遇吸引國外優秀科技人才，依據勞動部統計資料，107 年我國名目薪資每月平均為 1,738 美元，低於美國的 4,053 美元、日本的 2,917 美元、韓國的 3,067 美元、新加坡的 4,011 美元、香港的 2,104 美元，顯現我國薪資相對不具競爭力，影響專業人才來臺及留臺誘因；同時，學校能否提供更有力的薪資條件，以聘請優秀企業人才，亦有賴校園思維改革。

雖然教育部推出「高等教育深耕計畫」、科技部亦自 107 年度起整合攬才措施及獎才措施，透過補助形式，額外給與大學教研人員及經營管理人才非法定給與之彈性薪資，實質提升待遇，已使大學教研人員及經營管理人才的薪資得以差別化，具備與國際競才之競爭條件，然我國教研人員薪資結構仍以年資為主，造成國際人才與我國科研機構洽談薪資時，常受制於國內固定薪資作為參照水準，不易同步或超越國際趨勢；再者，彈性薪資方案經費來自教育部及科技部編列之預算，受限於預算制度，須每年審核一次。各科研機構面對國際頂尖人才，多需提出 3—5 年期聘約，甚至聘約期滿無條件續約之準備，在所有財源均不穩定之困境下，不易大幅度地向外徵才。

換言之，非績效取向的薪資結構，是我國無法吸引國際人才的原因之一。科技創新是我國經濟成長的驅動力，擁有高素質之人才庫，對帶領產業發展有著決定性之優勢，要在全球競逐優秀人才、帶動產學研間之研發與實作間之動能轉換，除目前的彈性薪資方案、鬆綁居留規定措施外，我國應有更積極作為。

（二）問題與挑戰二：我國高教國際化深度與國際合作研究參與度不足

教育部積極提升我國大學之國際影響力及國際能見度，過去 10 年間，透過邁向頂尖大學計畫、教學卓越計畫及發展典範科技大學計畫等經費挹注，已奠定基礎，多所大學進行國際合作、建立夥伴關係，或提供雙聯學位、國際學程等，吸引國際學生來臺就讀，不只營造具備多元文化的校園環境，也提供我國學生在不同舞台上展露觸角的機會。

然而，現今鄰近國家或地區正為延攬人才而投注龐大資源時，我國高等教育仍有經費投入不足、制度僵化等問題，是導致其國際化深度不足的關鍵因素。依據 OECD 資料，我國高教部門由國外而來之經費占該部門總研發經費比例，自 2009 年以來每年皆不到 0.3%，2016 年遠低於以色列的 19.5%、英國的 16.8%。整體而言，目前我國高教參與國際合作研究計畫、尤其在大學校際間合作上的深度，仍有賴相關機制持續支持，以培養具國際聲望之優秀人才或團隊，強化各大學優勢領域之創新研發品質，厚實國家人力資源，提升我國高教國際競爭力。此外，高齡少子女化趨勢下，大學學生人數逐年下降，我國高教體系招生面臨深刻困境，延攬國際學生為我國積極推動的政

策之一，高教體制應如何轉型重整為當前關鍵挑戰，例如院校招生名額管控、教育資源配置調整、關鍵人才培育等。

因此，如何建立完整支持系統維持我國高教彈性運作機制，深化國內大學與國際高教體制合作關係，建立國際化、多元化、獲充分支持的高等教育學習環境與各大學優勢條件，提高對國外研究團隊、國際學生之吸引力，已成高階人才培育的首要課題。

（三）問題與挑戰三：我國現行法規尚難因應數位經濟時代用人需求

國家發展委員會雖已推動「外國專業人才延攬及僱用法」，鬆綁外國專業人才及其眷屬來臺之工作及居留之規定，惟近年受限於我國產業發展、薪資條件等因素，108 年底在臺外國專業人才有效聘僱許可僅 33,722 人，占我國總就業人數 0.29%，較新加坡、香港等亞洲鄰國明顯偏低[2]。現行「就業服務法」聘僱等相關法規已無法因應數位時代需求，亟需持續鬆綁。

（四）問題與挑戰四：社會創新發展需人文科技素養為基底

科技創新來自跨領域的融合，隨著數位化與創新活動的不斷演進，除卻廣泛型應用技術的持續發展，新的問題與挑戰，亦需現今人才跨越單一學術領域或傳統組織的界線，將不同領域之專業知識技術與思維模式加以整合，並提出宏觀、深度之解決方針。因此，數位時代人才的培育需要向下扎根，而社會及產業創新需要豐厚的人文科技素養作為底蘊，加以國家政策作為支持框架，用豐富的軟實力提升我國的競爭力。

[2]新加坡持就業准證(Employment Pass)者占該國就業人數比：5%，新加坡人力部，2019 年。
香港外國專業人才(foreign professionals)占該國就業人數比：2.7%，香港政府統計處，ILO，2019 年。

我國 108－111 年科技發展策略藍圖將「以人為本」作為核心理念，強調科技人文共融，以進一步提出促進社會經濟發展的科技政策與科研布局。近年來，在「文化政策白皮書」的核心理念下，臺灣已通過「文化基本法」等重要法案，並提出「文化科技施政綱領」之政策藍圖，將人文科技素養列入國家教育課程綱領中，以人文思維引領科技運用、用科技促進文化傳播與發展，透過兩者相互推升，驅動社會大眾社會對未來發展之想像。然而，文化科技施政如何落實並帶動跨領域的共融生態系，以及如何在保存國家共同記憶的同時，轉化其豐富內涵為創新社會價值與實踐行動力，將我國之文化軟實力帶向國際舞台，尚需相關政策之持續支持。

三、建議策略

策略一、強化跨域育才彈性（教育部／科技部、經濟部）

（一）鼓勵大學與法人合作，鬆綁育才合作方針

法人與大學共同建構就學獎勵機制與開設課程：法人可扮演產學界之間重要的橋接與轉譯功能，除了產業關鍵技術研究外，法人進行產業分析及布局，學校則以高階、深入學理前瞻性的研究，以利雙方能量整合，避免形成斷鏈問題。教師申請專利宜及早與法人合作，以提高專利的產業應用性及排他性；法人可與學校共同開課，培育專業領域的高階人才。科技部及經濟部所屬法人單位與大學合作，共同開設研究生學程、培育博士級研發人才以及進行研發，教師申請專利及早與法人合作，以提高專利的產業應用性。

（二）鬆綁產學研人才聘用及流動，增進制度彈性，調整薪資結構，提高留才誘因

1. 透過相關專案計畫，鼓勵學校提出彈性聘任人才之策略，並為他校典範。

2. 訂定彈性薪資規定，聘用優秀產學研人才

（1） 健全教師薪資結構，先研擬短期（3 年）策略，由教育部及科技部編列預算，穩定投入辦理彈薪方案。

（2） 引導學校運用高等教育深耕計畫經費，依其發展重點執行具差異化之彈性薪資；另為引導學校投入資源，各校執行彈性薪資應達本部訂定之最低支用比率，確保學校彈性薪資能確實執行。

（3） 保障投入重點領域產學研合作之教師，能有一定比率獲得彈性薪資支持，並由教育部加碼補助支持學校拉大校內彈薪級距及名額。

（三）強化高階人才跨域對接，提升博士級人才就業

為解決博士生下降與就業問題，鼓勵博士到業界就職，強化力道鼓勵業界補助博士生就業；並鼓勵產業認養博士，由產業界支付薪水與學費，除解決博士就業問題，亦可透過在校期間的企業實習，由博士生協助解決企業現有問題。

（四）推動重點領域產學合作及人才培育機制

引導國立大學設立國家重點領域研究學院，培育高階科學技術人才，並賦予研究學院組織、人事、財務、設備資產、人培及採購等彈性運作，讓產官學得以共同參與其運作。

策略二、活絡高教國際觸角（教育部、科技部／國發會、經濟部）

（一）高教轉型，擴大學生就學獎勵機制

1. 授權學校配合國家政策分配招生名額：保留博士班招生名額之 30%、碩士班招生名額之 20%，授權由學校（校長）配合國家重大政策（如 5+2 產業、AI 及物聯網產業、半導體、資訊安全、食品安全、東南亞等）及學校發展方向統籌分配。

2. 倍增外國學生獎學金預算，吸引全球優秀青年來臺留學或研習華語。

（二）結合優勢領域，推動高教國際化發展

1. 鼓勵辦理 STEM 相關科系雙聯學制，並吸引外國學生來臺就讀 STEM 相關科系

（1） 鼓勵辦理 STEM 相關科系雙聯學制，讓外國大學學生於畢業時同時取得我國學歷，即可透過僑外生數額評點制，免除 2 年工作經驗及薪資門檻限制，在臺工作。

（2） 強化吸引外國學生來臺就讀 STEM 領域相關科系：針對 STEM 領域相關科系，擴大招收新南向學生、港澳生及外國學生來臺就讀；並擴大招收國際學生來臺就讀 STEM 領域相關科系產碩、產博專班；以及提高外國學生來臺就讀 STEM 領域相關科系之誘因。

2. 鼓勵國內大學推動國際鏈結，透過國際合作引進國際學生與培育國際人才，間接提升整體教學及研究品質。

3. 協助校內具特色且在 ESI 或 QS 等國際評比甚有優勢之領域／學院，提升國際人才培育之能量與能見度。

4. 吸引優秀境外研究生及研究人員來臺就讀與研究，或獎勵在臺完成博士學位返回母國教研機構任職之外籍學人來臺訪問研究、擔任教學等。

5. 著重跨國交流以鏈結吸引世界優秀人才，藉由提供穩定充裕之經費，鼓勵學生出國研習，提高學生之國際移動能力。

（三）爭取國際科研資源，強化國際科研人才交流

1. 積極參與國際前瞻科研合作計畫，厚植研發能量

（1） 積極加入全球尖端之科研團隊或參與跨國之重要研究，如參與歐盟 Horizon Europe 計畫，學習關鍵尖端技術，厚植我國研發能量，爭取我國成為國際合作研究鏈結之重要成員。

（2） 鼓勵大學及科研機構經由進行雙邊或多邊協議，與國際合作夥伴國家共同推動各項合作，積極主動進行跨國研究計畫、人員互訪及研討會，累積國際科研資源。

（3） 在培育高階研發人才方面，與境外之大學或研究機構合作，擴大國際交流與合作社群，邀請國際優秀人才來臺交流，並鼓勵國內博士生及教研人員參與深化國際合作，如移地研究、鼓勵博士生參與國際會議、發表國際論文、專案研究、教學合作等，提升國際學術能見度。

2. 鏈結亞洲科研網絡，拓展我國優勢領域外溢影響力

因應亞洲區域政經力量崛起，善用我國科研優勢領域和成果，透過開設培訓專案，協助東南亞國家和亞洲新興國家，儲備科技發展人才，發揮我國科研能量的外溢影響力，以厚植我國與上述國家的合作夥伴關係，並提升我國在全球的科

研影響力，不僅可掌握科研競爭態勢，更能吸引區域人才，持續鼓勵多元面向的合作交流，共創互利雙贏。

策略三、完善我國競才配套措施（國發會／教育部、勞動部、內政部、經濟部、外交部）

（一）持續推動外國專業人才來臺相關法規之鬆綁

為快速及通盤鬆綁外國人才來臺及留臺工作及生活之各類法規限制，國家發展委員會研擬「外國專業人才延攬及僱用法」，推動放寬外國專業人才簽證、工作、居留相關規定，並優化保險、租稅、退休等待遇。本法於 107 年 2 月 8 日施行，截至本（109）年 6 月底已獲相當成果，其中針對高階之外國特定專業人才核發「就業金卡」計 872 張。為發揮本法施行之效益，該會後續將協調相關部會針對科技及專業人才主動推薦及協助申辦就業金卡，並透過網路廣宣、交流活動等各種形式進行本法宣傳，以及辦理法規再鬆綁調適等工作，俾能達成本法強化延攬國際優秀人才之目的。

1. 推薦及協助申辦就業金卡：協調相關部會針對科技及專業人才主動協助推薦國際優秀人才申辦就業金卡，並提供申辦之各項協助及專業諮詢服務。

2. 擴大宣導及宣傳：舉辦說明會或人才交流活動、製作文宣資料、維運資訊專頁網站及 FB 就業金卡持卡人社團。

3. 強化辦理法規再鬆綁調適：持續協調相關部會推動法規鬆綁調適工作，同時並蒐集國內外各界對於本法之意見，以作為未來修法或政策規劃之參據。

為加強延攬及留用外國專業人才，以更具吸引力之工作、居留規定吸引渠等來、留臺，並完備家庭團聚及健保需要，將針對外國專業人才延攬及僱用法尚有遺漏及需補強之處，提出修正草案，進而完備我國攬才法規架構。修法重點方向如：

1. 工作條件之放寬：免除全球前五百大大學畢業生來臺工作所須之 2 年工作經驗限制；放寬高中以下學校得聘僱外籍學科教師。

2. 居留、依親等規定之鬆綁：增列外國專業人才及其依親眷屬以免簽或停簽改居留證；縮短外國特定專業人才取得永居年限由 5 年降為 3 年；鬆綁外國專業人才因歸化我國籍之，其依親眷屬須隨同廢止永久居留問題等。

3. 生活優惠措施：免除「未受聘」之外國特定及高級專業人才屬雇主或自營業主者，其本人及依親親屬之健保 6 個月等待期；公立學校月退休金擴及如中研院等研究人員等。

（二）強化完善外籍人才來臺及留臺環境之相關配套措施

1. 強化經濟部「Contact Taiwan」單一服務窗口功能，整合相關部會資源，提供外籍人才資訊及實體專人線上諮詢服務（包括眷屬依親、簽證、居留及居住等），建立網實合一的一站式服務平台。

2. 修正外來人口統一證號編碼格式，便利外國專業人才在臺生活將「外來人口統一證號」編碼格式，比照國民身分證之編碼格式修正，便利外來人口在臺之網路購物、訂票、醫療掛號等生活作息，預計 110 年正式實施。

3. 完善來臺線上申辦平臺，簡化外國人來臺工作申請及審核程序：107 年已完成建置「外國專業人才線上申辦窗口平臺」辦理「就業金卡」申請，並規劃於 109 年增加納入「就業 PASS 卡」及「創業家簽證」申辦作業。

4. 簡化停留簽證作業，鼓勵歐美等先進國家僑外青年學子來臺進行短期多元研修或實習，增進與產學研互動層面，擴大臺灣育才優勢國際口碑。

策略四、深化人文科技素養（科技部／教育部、經濟部、文化部、內政部）

（一）營造跨域教學環境，培育未來社會創新人才

1. 發展大學校院跨域教學模式與彈性機制：透過計畫型補助經費，引導大學校院針對重要議題發展跨域教學模式，成立區域聯盟或教學資源中心；亦鼓勵學校發展創新教學及教師跨域社群經營機制，改變現有課程結構、促進教師知識產出，培育跨域創新人才。

2. 促進通識教育的深化與創新：為促進通識教育之精進，透過優質課程之設計與分享強化通識教育之跨域發展及資源共享；並同步加強教師之教學知能、以學生為主體，依學生實際需求、能力、興趣、領域等屬性差異，設計適合的通識教育課程，並暢通跨校修讀管道及學分採認、提升教育成效。

3. 培育人文社會與科技前瞻人才：補助大學校院發展培養瞻遠融整人文社會與科技人才之環境機制，養成研教合一之跨域師資，研發前瞻議題教法／教材／教案／教具，促進國際教學交流等方式，以科技前瞻議題為主軸，培養人文及社會科

學領域學生體察未來趨勢變化，以具備知識創新、融通、整合及應用能力。

（二）提升全民科學素養，培養科普專業人才

1. 辦理各類科普活動，以人文科技視野推動教育新思維

為培養國民對於科學的興趣，增進科學的親近性與幸福感，由教育部指導「全國科學探究競賽」，並規劃辦理 2020 首屆「臺灣科學節」，結合部屬館所、科學基地、學校及民間團體，辦理競賽、科學市集、展示等科普活動，透過一連串與生活議題有關科學問題發想、資料理解與判斷、及探究結果表達等過程，理解科學生活議題，培養全民科學的敘事與創作能力，並提高全民科普知能及科學研究的軟實力。

科技部持續推動科普教育素材研發、動手做、展示、演講等各類科普活動，讓民眾透過生動有趣的體驗親近科學，透過科學史上的重大事件，以及饒富人文意涵之時代背景與人物，引領公眾追往思今，從每個歷史推移的關鍵時刻，體悟科學的力量及其深遠影響。

2. 用科學知識普及推廣計畫，促進全民對科學理解與支持

為推廣大眾科學傳播，科技部透過各類推廣計畫舉辦科普活動、產製科普影片、出版科普刊物，其中凡具數位化價值者，藉由「科技大觀園」及「科普影視平台」推廣宣傳。為促進全民對科學的理解與支持，未來除針對不同年齡層之受眾，分別產製貼合其閱聽取向之科普資源外，並推動公民科學，鼓勵民眾參與科學論述及研究，以增進其對科學之信任及興趣。

3. 透過大型計畫推動，培養科普知識轉譯專業人才

科技部透過「科普產品製播推廣產學合作計畫」大型計畫，鼓勵學界與國內外媒體業者合作，製播推廣優質科普影音產品，並藉由產製過程之實際執行，培養科普影視製播人才。另，科技部亦透過補助大型活動之舉辦，培養科學主題策展專才。未來科技部除鼓勵專家學者投入科普並強化轉譯技巧外，亦將持續導引業界運用多元媒材轉譯科學，藉由雙軌培育，厚植科傳人才能量。

（三）融合人文藝術元素，啟發跨域科研人才

1. 推動人文藝術科技基礎研發，建立跨域合作創新模式

因應數位科技應用普及性，人文藝術與科技跨域融合已成必然趨勢，為支持跨域整合研究及培養跨域科研人才，爰規劃廣為蒐集學界意見，未來進一步推動人文藝術與科技跨域整合專案，透過多元主題思考，厚植我國人文藝術與科技跨域科研人才研發創新能量，提升國家競爭力。

2. 優化文化科技發展相關友善環境

以空總臺灣當代文化實驗場為核心，鼓勵前瞻科技創新應用及跨域結合，催生新型態文化場域，並鼓勵各項實驗計畫的生成與展現。

3. 加速文化創新科技應用升級

進行先導性藝術創作科技之技術研發與測試、驗證，並發展科技技術普及性之展演。培養科技藝術跨域人才，擬透過展演或研發等合作途徑，廣邀產學界加入科技藝術的行列，

藉以反映環境宏觀現況與微觀需求。蒐集調修意見以達技術可為藝術創作所用之狀態，研製文化創新應用所需之技術模組，並將技術原型作為培育科技藝術創作之媒介，打造國內創新實驗場域及促進產學研發升級。

（四）健全文化永續保存，促進創新服務應用

1. 強化台灣原生文化內容開發，活用在地文化素材資料：鼓勵從在地文化素材出發，善用創新科技、顯示技術與新媒體特性，產製臺灣原生創作內容，豐沛自製影音能量，並革新技術、行銷與商業模式，創新匯流服務，讓 IP 透過多元應用，擴大應用價值。
2. 完備文化資料的開放、推廣、近用，並輔導產業建立授權機制，並鼓勵公眾影用文化開放資料，以創造衍生加值應用及弭平文化落差。
3. 鼓勵應用數位科技，結合在地文化特色等創作元素，運用於劇場、藝術及博物館等各種展演形式，也鼓勵擴散至商業運用和大型活動、慶典等其他領域，進行跨域對話和整合，促進文化藝術發展與轉型。

（五）建立社會創新共識，創造永續社會價值

1. 辦理全國性社會團體培力研習，透過社群多元互動，找出核心問題並激發創新解方。
2. 透過社會創新實驗中心彙集各地社會創新案例典範，與地方相關組織串聯合作，提升外界對社會創新認知。

子題 1-2：產業人才培育

參與機關：教育部／科技部、經濟部、勞動部

一、目標

在邁向「臺灣 2030－創新、包容、永續」的過程中，科技及教育將扮演重要賦能的角色，對準未來產業與職場生活樣態，擘劃各行各業之專業技術高端化出口，啟動下世代專業技能人才之教育養成，並透過落實亞洲矽谷推動方案，整合矽谷資源、引進國際團隊、活絡科研成果及人才，支持 5+2 產業創新方案，如在生醫領域，強化生醫產業軟實力，以提升生醫產業的創新效能，協助產業升級轉型，另配合區域產業發展，協助在職勞工提升專業技能或培養第二專長，補充產業所需人才，期透過以人為本的科技發展，讓科技與教育、產業形成正向連結，達成創新、開放且多元適性的未來學習，進而培育產業所需具備創新力、科技力及專業力之人才，打造國家競爭優勢，維持全球創新領先。

二、現況與問題

本子題包含「培育契合產業職能專才」、「培育國家重點領域人才」、「跨域培育產業創新人才」等三大策略，各項策略之現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：產業快速變動，面臨職場技能亟待提升之挑戰

展望 2030 年臺灣將邁入高齡少子女化社會，人口結構失衡與 AI、機器人、生物醫學等創新科技日新月異，將衝擊並翻轉未來產業與職場生活樣態，且對於缺乏天然資源的我國來說，人才是國家發展最重要的戰略性資源，如何培育產業所需人才、

提升職場技能將是挑戰。據此，因應數位科技時代來臨及 AI 科技發展之職場技能趨勢，應透過課程革新、產學合作、新型態數位人才培育、職能認證、在職數位技術訓練課程等機制模式，以培育具備專業能力、數位科技涵養及跨域創新能力之專業技術人才，使所培育的專業人才能為產業或新創事業所用，並提升其國際競爭力，壯大我國科技創新實力。

（二）問題與挑戰二：數位科技發展、半導體大量運用以及新疾病帶來之醫療科技需求，亟需跨界解決人才缺口隱憂

隨著未來各類新興應用的推廣與普及，半導體在車用半導體、人工智慧、通訊應用的需求下，將成為未來五至十年半導體產業發展的推手。從經濟部的推估數據最保守的預測，我國半導體未來所需要的關鍵職務工程師有龐大的人力缺口，需要政府及產業界合作解決的課題。

另基於各種新疾病、人口老化、醫療科技需求不斷提升等因素，使生醫產業勢必成為未來全球最熱門的產業，人類對於健康的需求是廣泛而多元的，不論是公共衛生與防疫、疾病預防、診斷、治療與預後照顧等都備受重視，需要導入科技元素，才能克服發展瓶頸，而善用既有優越醫療保健系統、人才與醫療技術，結合臺灣 ICT 領先技術，進行而跨域且具國際視野的人才資源布建，係為此產業發展首重之基盤。

（三）問題與挑戰三：因應產業創新轉型與數位科技趨勢，亟需強化大專校院對產學合作能量，與產業攜手共育人才

為回應我國未來重點產業領域發展需求，深耕產學研鏈結與合作機制創新，應持續強化學界與產業界的合作，積極營造更加完善、有效激勵科研創新發展的環境，藉由引入產業或法

人資源至學界，使學生在學期間能更精準的習得產業所需職能，掌握未來科技創新趨勢，實務接軌；此外，藉由各部會產學合作相關措施或獎勵機制，持續引導與提升學校、教師及產業重視及投入產學合作，促使人才培育與產業資源有效鏈結，共同培育我國產業創新研發及關鍵技術人才。

三、建議策略

策略一、培育契合產業職能專才（教育部、經濟部、勞動部）

（一）以產學連結合作育才平臺與跨部會人力供需合作平臺，掌握科技產業發展趨勢及人才需求，鏈結技職學校發展客製化人才培育模式，強化產學合作共同育才與職場連結。

（二）啟動培育下世代專業技術人才之技職教育課程革新，對應未來產業需求，盤整技術養成路徑，調整師資、課程、設備、實作訓練與實務學習；診斷高級中等學校專業群科新課綱專業及實習科目，強化專業課程與科技產業實務之連結。

（三）設立「區域技職人才及技術培育基地」，整合學校、產業及法人等資源，建置實作產線、產學合作課程開發、師資培訓，並推動客製化產學合作學程或專班。

（四）結合較具專業性並較能掌握產業發展脈動之相關部會及其所捐助之財團法人，以及數位技術相關之產業公會共同推動辦理數位技術之專業訓練課程，並補助在職勞工部分訓練費用。

（五）依產業人才職能基準，規劃產業所需之專業能力鑑別制度，並鏈結企業投入培育所需人才，提供優質實習訓練機會，通過認證被企業聘用，以提升學生投入職場前具備深厚技術實力與數位轉型能力。

策略二、培育國家重點領域人才（教育部、科技部／經濟部）

（一）因應數位經濟與產業新型態發展，儲備跨域數位人才

1. 邀請優質大專校院針對高階研發人力及工程師，協助增加10%資通訊數位人才培育量。

2. 透過跨領域微學程或新型態數位人才培育模式，深化系所結合專業領域產業數位化創新相關課程實施，養成非資通訊專業系所學生的資通訊數位科技能力。

3. 針對已畢業的學生與已經在職的人，透過開放式大學多元培育模式，建立資通訊數位科技的第二專長。

4. 針對符合國家人才培育政策及產業需求之重點領域，大學得透過課程設計彈性調整學生修業年限、畢業學分及教學模式，因應國內外研習、產業實習等事項，應由各校納入學則或相關教務章則試辦。

（二）培育前瞻半導體跨領域人才

為推動下一個十年所需的前瞻半導體材料、晶片系統、先進製程及檢測等技術，需培育更多跨領域半導體人才，吸引基礎科學如物理、化學、數學等領域人才加入半導體相關計畫，並鏈結法人與產業資源，完備臺灣半導體產業鏈，發揮半導體群聚力量。

（三）培育具有國際視野與跨領域整合能力的生醫產業商品化創新與創業人才

與國外生醫轉譯商品化著名大學或機構建立合作關係，透過選派人員赴海外受訓及建立在地化培育機制等模式，給予產品開發鏈上轉譯、法規、智財與談判、行銷與商業規劃等重要訓練，為國內培育生醫跨域商品化及創新創業人才。

策略三：跨域培育產業創新人才（教育部、科技部／經濟部）

（一）鼓勵學研單位結合產業提供博士級人才培訓的機會，培訓期間到產業在職實習，強化論文與產業實務需求結合，並加強學生對於專利、營業秘密保護等知能；並可採解決產業議題研發模式，以產學合作方式共同培育學生，將研發能量帶入產業界，成為提升產業競爭力的推手；後續亦可引進產業資金挹注學研機構進行相關研究，注重學術研究成果落地於產業運用，減少產學落差，並培植產業創新研發能量。

（二）完善產業實習制度，依產業所需創新及專業人才培育需求，由學校媒合具吸引力及就業前景的優質實習產業，推動學生至產企業實務學習，並結合各類型產學合作人才培育方案，使學生在就讀大學時可以提前進入職場、執行研究、提升及累積實務經驗，以因應社會與科技快速變遷，及對應產業及市場人才需求。

（三）透過各部會產學合作相關措施、計畫資源、產學合作獎勵機制等，鼓勵大專校院教師及研究人員從事產學合作、投入實務應用技術研發與人才培育、參與新創；並引導學校建立激勵教師從事產學合作之制度誘因（如放寬教師承接產學合作計畫收入

之限制），使教師之研究研發可引領產業創新，並促進產業參與大學創新研發，創造學界與產業合作加乘效益，使人才培育及研發成果回饋至產業界，形成產學互信互賴的長期合作關係，創造多贏。

（四）引導大專校院發展培育跨域創新國際連結人才通識教育課程，以提升學生綜合知能及領導能力，培育各產業領域所需之全方位人才。

子題 1-3：多元終身學習

參與機關：教育部／內政部、國發會、相關部會

一、目標

透過**科技創新，滿足不同世代於生涯各階段的學習需求**：科技持續高速發展下，其影響已逐漸觸及人類的生活本質與生存環境，創新成果對於人類所帶來影響不僅提高、更深遠地改變所賴以生存的社會與環境系統。故科技創新所涵蓋的面向已不僅為科技議題，面對未來趨勢挑戰，進一步涵蓋其所可能引發之社會、經濟、環境等跨域性影響。

在科技發展對社會、經濟、環境等構面影響提高的同時，另一方面，社會、經濟、環境等構面所面對之未來趨勢挑戰，亦希望透過科技解方加以緩解，並滿足民眾對未來的多元需求、達成國家永續目標。在教育方面希望透過科技創新，滿足不同世代於生涯各階段的學習需求，提昇成人學習參與率，讓人民與科技與時俱進成長，讓每個人都受惠。

二、現況與問題

本子題包含「推動發展智慧教育」、「推動全齡多元學習」等二大策略，相關現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：科技改變工作與就業所需的技能，自主並邁向終身學習益顯重要

隨著科技的快速發展，未來職業變遷的速度將越來越快，因此學齡教育階段更需要能夠按照學童的能力、興趣及需求，提供個人化的教學方式，並且創造公平學習機會，強化學童自

主學習與動手實作的動機，朝向深度知識學習，進而為未來社會與公民做出有意義的貢獻，以滿足學童自我探索知識且能深入理解內容的需求，包含對於知識資訊、概念想法、實作技巧與直覺等，並建立同儕認同感，以共同合作取代競爭觀念；至社會教育部分，則須提供橋接多元教育及升學途徑之認證體系，緩減家長經濟負擔與學童學習壓力。

（二）問題與挑戰二：實體和數位學習未有完整進程與軌跡的紀錄

目前各機關依政策推動需要，各自發展學習平臺，學習進程與軌跡的紀錄分散，為利民眾運用，需協助建立終身學習整合資訊平臺，透過記錄實體和數位技能學習的進程與軌跡，提供多元微課程或系統性課程的推薦服務，能夠自主選擇培養興趣課程或培訓技能課程，提供能按自有學習經驗，連結吸收新知的管道或加入學習社群，分享學習資源或合作實踐成果，增加學習的持久性並促進社會參與，以滿足中高齡與高齡者終身學習與持續貢獻社會的需求。

三、建議策略

策略一：推動發展智慧教育（教育部）

透過科技發展智慧教育，協助學齡教育階段以至社會教育階段，均能自主及適性學習，以達持續終身學習之目標，建議可從以下五面向著手：

（一）擴散與推動學生自主學習

建立與導入適合學生自主學習的數位學習模式，觀察學校持續使用數位學習平臺情形，分析原因及調整協助方式，促進

學生善用數位學習管道，提升基本學科能力之學習成效，培養自主學習與終身學習能力。

（二）培育科技教學專業師資

透過師資職前教育納入科技相關課程，培訓教師數位教學、運用適性學習平臺教學等能力，鼓勵教師參與增能工作坊及講師培訓，強化教師支持系統與網絡，轉變教師教學型態，引導學生適性學習。

（三）支援學生學習載具與學習資源

公私協力合作，優先支援有能力且有願意學校及偏遠地區學校之學生個人化學習配備使用；發展數位教材，結合雲端服務導入人工智慧，支援自主學習平臺之內容服務。

（四）橋接多元教育與升學途徑

推展非正規認證體系，促進正規、非正規教育活動交流，鼓勵大學以策略聯盟方式優予採認非正規學習成果，並考量不同族群、文化、經濟條件及身心狀況對象的特殊性，部分補助學費，以鼓勵終身學習，緩減家長經濟負擔與學童學習壓力。

（五）提升成人數位知能與技能

數位科技的發展快速，帶來生活的便利及品質的提升，惟如未諳與生活相關之新興科技運用，恐造成生活不便，甚或與親朋或社會疏離，爰針對中高齡學習者，宜設計適合的學習方式與管道，使其習得基礎數位應用知能與技能，以縮短數位落差。

策略二：推動全齡多元學習（教育部／國發會、內政部及各相關部會）

全齡學習帳戶為關心生涯不同階段的學習需求，為終身學習之概念，需跨部會推動合作，共同建立學習帳戶，促進自主的適性學習，爰建議從建立跨平臺身分認證機制、提供個人學習紀錄、推薦個人化學習內容及提供升學與求職應用等四個面向說明：

（一）建立跨平臺身分認證機制

因應數位學習時代來臨，政府及民間均挹注資源建置數位學習網站或平臺，並依不同的使用者需求而有異質且多元的學習資源，然為促進新興科技應用的友善環境、簡化使用者登入跨平臺之身分驗證，並考量其唯一性及安全性，建議各數位學習平臺結合內政部「數位身分識別證（New eid）」認證機制，提供使用者簡便使用環境。內政部刻正辦理 New eID 全面換發作業，New eID 是具有實體世界及網路世界身分識別功能，且由政府所核發，將建立具公信力、安全且可信賴的識別機制。

（二）提供個人學習紀錄

有關全齡個人學習帳戶，除涉及教育部終身學習，在各部會均提供民眾學習相關平臺，惟資訊較為分散，將結合國發會智慧政府推動之「數位服務個人化（My Data）」，My Data 係結合跨部會、跨業務之整合性資訊，透過民眾授權之個人資料，建構以民為本的數位服務，提供一站式政府服務入口網，以及便捷及優質服務流程。如個人學習帳戶查詢可藉由此平臺之中介，申請跨部會、跨系統查詢個人學習資料。

（三）推薦個人化學習內容

因應不同年齡階段，個人的教育與學習亦會有不同的發展需求，例如年輕學子係以升學與社會體驗做準備，青壯年係以就業、再就業，調職或創業為主的準備，此時職業教育就相當重要，應與企業共同設計符合職能基準的實務課程，另一方面也要學習為人父母的教育，中高齡及高齡者則是強調社會參與與自我實現。建議透過 My Data 為中介，提供一站式整合訊息推薦服務，幫助學生、求職者、勞工、中高齡及高齡者等不同年齡階段學習者，依其不同學習需求進行選擇多元微課程或系統性課程，能夠自主選擇培養興趣或培訓技能，有效運用學習資源達到自我發展。

（四）提供升學與求職應用

全齡個人學習帳戶建立後，學習履歷就可透過各機關學習平臺累積與登錄，個人一生包括所有正規教育部分的學歷、經歷、資格及證照，與非正規的終身學習歷程，達成個人學習履歷累計與管理，毋須擔心紙本保存問題，可視需要取得數位證明書，並供未來作為升學、就業或聘任之參考，另透過各機關學習資源推薦服務及鼓勵機制，有就業需求的學習者，可透過系統性課程習得被認可之工作職能，協助其職涯發展，或者是中高齡及高齡學習者可參與學習社群，分享學習資源或合作實踐成果，增加學習的持久性並促進社會參與，以滿足不同年齡階段學習者終身學習與持續貢獻社會的需求。

議題二：科研與前瞻

子題 2-1：科技資源戰略布局

參與機關：科技部／行政院科技會報辦公室、經濟部

一、目標

（一）積極導入智慧化數據管理與專家知識，強化政府規劃與決策資訊之分析能量，並透過健全有效之科技計畫審議、管考及評核機制，逐步完善科技計畫治理，以提升科技資源投入成效，並回應社會需求及挑戰。

（二）超越傳統科技政策及資源配置框架，建立匡列預算保障制度，鞏固國家基礎研究能量，並由上而下規劃及推動戰略型計畫，以驅動研發與創新，並解決當前社會重大議題。

二、現況與問題

本子題包含「建立科技決策支援體系」、「布局戰略型科研領域」等二大策略，相關現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：科技政策決策缺乏敏捷有效的支援系統

國家科技政策攸關科技能量的蘊育、積累、創新與資源的有效配置，科技政策的形成與科技計畫的執行效益一向為執政者、學者專家、業界，甚至是一般大眾所關切。以現有科技預算的投入構面來看，涵蓋範疇極為廣泛，包括基礎研究、應用及技術開發、產業輔導、商品化發展等上中下游的科技研發，以及人才培育、環境建構、制度管理與改善等，最終影響所及則包含學術社群的表現、產業經濟的促進發展，以及環境、健

康、安全保護等社會福祉。在面臨全球化、創新競爭激烈之際，我國資源有限，錢必須用在刀口上，精準的科技政策及有效的推動管理體系更顯重要，因此國家需要一個適當的科技決策支援系統已是不容忽視的議題。

目前科技部、經濟部、衛福部、農委會等轄下皆設有財團法人研究單位執行政策研究及支援的相關角色，大專校院亦設有科技管理系所或政策研究中心執行部會相關計畫，各法人及學者專家各自發揮，其間雖亦有合作計畫，但更存在競爭的關係，因此仍不是一個理想的科技決策支援體系。科技政策的研究從急迫議題的因應、長程情境的想像與需求擘劃、中短程聚焦推動的規劃、產業發展與需求的分析，到新興科技所帶來的社會衝擊與影響等，思考的應不再是特定的面向，理想的科技政策應能從全觀的角度出發，除了科技內涵外，更需要納入社會、產業的觀點，因此這需要各法人發揮所長共同為之，更需要導入跨領域專家的知識，以及完善的資料整備與智慧化的決策資訊，以提供敏捷有效的決策支援。

（二）問題與挑戰二：科技計畫審議應精進綜覽視角及更有效的證據資訊支持

政府科技計畫涵蓋範疇極為廣泛，為利科技計畫屬性歸類及專業審查委員分工，目前科技計畫分為 6 大群組（含生命科技、環境科技、數位科技、工程科技、人文科技及科技創新）。科技部延續既有作業程序，每年充實 6 大群組專家委員之資料庫名單，作為同屬性之科技計畫配案，並進行後續科技計畫審議及績效評估作業。此外，政府自 105 年度起開始推動 DIGI+ 方案及 5+2 產業創新方案等重大政策，科技計畫審議亦簡化為重點政策額度計畫及一般科技施政計畫兩大類，今年 top-down

計畫並聚焦在當前重要議題，由上而下規劃重點策略。在審查作業上，除了依6大群組分類進行委員配案及書面審查外，在會議場次規劃方面，今年特採取群組及重大方案的矩陣方式進行會議審查，期避免同方案計畫被切割於不同群組會議以致無法綜合檢視，但其中似缺乏了熟稔學研及產業發展需求專家事先綜覽審視所有計畫，俾整體檢視所有計畫規劃情形，尋找跨部會整合可能性及政策缺口；此外，在支援審查方面，雖已陸續增加多種輔助資訊及相似性比對工具，亦提供幕僚的先期檢視意見，但仍缺乏更客觀且經過高階加值分析及銓釋的系統性證據資訊，做為審查的判斷依據。

（三）問題與挑戰三：科技計畫應強化系統性的事中管考制度，並建置中長期效益追蹤與評估機制

以往科技計畫之執行管考係依行政院計畫管制評核作業，與公共建設、社會發展類計畫一致，均於國發會建置之「行政院政府計畫管理資訊網(GPMnet)」填報執行進度並定期管考，惟其填報欄位之設計與查核之重點，未能符合科技發展計畫以科研創新亮點成效產出為主之型態，難以掌握及彰顯計畫效益，因此科會辦及科技部特與國發會協商，為科技計畫設計獨立的管考機制，並於今年開始試行，然而從機制的建立到實質的推動仍須各部會配合，相關細部措施亦須逐步建立及調整，方能形成系統化的管考制度。

此外，科技計畫的成果通常需要被應用與實踐後，才能對受益之關係人產生直接或間接的效果及影響，而這過程需要經歷一段時間的發酵才能具體可見。然現階段，除了年度績效評估作業之外，尚缺乏在計畫結束後對執行效益的追蹤與評估，無法有效掌握重要科研成果是否已被社會與產業所應用，在回

應各界對科技計畫的效益及擴散成果的質詢時亦無法提出總體且具體的說法。

（四）問題與挑戰四：基礎科研投入經費不足，缺乏制度化保障機制，亦落後於競爭國家及國際水準

「科技發展策略藍圖（民國 108 年至 111 年）」將「鞏固基礎研究」列為我國科技政策的首要方針，並視「科學探索」為重要科技布局之一，鼓勵自由探索及需求驅動的基礎研究，然而，根據經濟合作暨發展組織（OECD）的統計資料，2017 年我國基礎研究占全國研究經費比率明顯低於韓國、日本及以色列等主要競爭國家；此外，近年我國消費者物價指數不僅逐年成長，因通貨膨漲各類耗材費用增加，連帶影響研究之相關人事費用，而研究經費未隨之逐年調整。學界長年多次反應可實際執行之研究經費已嚴重不足，然由於基礎研究不具立竿見影之功效，易受研發經費充裕與否影響，如經費不足迫使研究無法持續時，將嚴重影響需長期耕耘、不確定性高之基礎研究發展，致降低我國科研創新能量，短、中期容易造成人才流失及科研成果不易延續的衝擊，長期則將造成國家競爭力衰退。

面對全球競爭劇烈及產業環境變化快速，主要競爭國家大廠大幅投入研發資源，布局新興技術及應用發展，然而我國產業結構以中小企業為主，研發資源不足，僅能較高比例投入「技術發展」研發，故十年來我國科研投入，幾乎維持在「技術發展（下游）」79.7%、「應用研究（中游）」19.7%、「基礎研究（上游）」1%以下。應提高產業基礎研究經費，帶動業界投入原創性的創新研發，以提升企業創新競爭力。

惟對照現行科技計畫審議暨資源分配機制，除中央研究院的一般科技施政計畫，由其主管機關總統府辦理審議之外，其餘科技計畫均由科技會報辦公室及科技部統籌辦理，在科技資源有限且未明確劃分基礎研究計畫的情況下，容易受到一般科技計畫著重短、中期產業效益為主之審議標準影響，另外在審議過程中也有遭立法院統刪的可能，造成編列經費逐年減少。雖然近年科技會報辦公室已針對科技部所研提之基礎研究計畫進行檢視盤點，惟目前各界對於基礎研究計畫的認定標準仍未達共識，假如認列標準過於寬鬆，將導致相對重要的重點政策計畫額度遭到縮減，反之，則無法確保基礎研究資源充足，並實際回應各界長期需求及期待。換言之，我國對於基礎科研之投入，尚無相關制度化保障機制，難以保障基礎研究資源之投入，導致我國基礎科研投入占比逐年下降，長期而言，建議透過相關法規、審議機制之調修，如通盤檢討政府涉基礎科研經費編列及審議相關法規，綜合調整並建立長遠制度。

三、建議策略

策略一、建立科技決策支援體系（科技部／行政院科技會報辦公室）

（一）精進科技計畫之形成方式及審議機制：因應急迫及前瞻需求，鼓勵部會隨時啟動並規劃中長程個案計畫，以審慎規劃需深耕之科研項目，經行政院隨到隨審且同意立案後，做為部會未來爭取科技預算之政策依據。

（二）強化重點政策科技計畫之管理及推動中長期效益資料追蹤與評估：建立重點政策科技計畫管理機制，善用專家知識，輔導計畫執行方向對準效益目標，並協助科研成果的發掘轉譯及趨勢分析，提出具策略性及競爭性的國家中長程科技政策觀察建

議，以期提升計畫執行成效及漸進改善跨部會合作。推動中長期效益資料追蹤與評估機制，由部會自主辦理效益追蹤及評估，科技部及行政院科技會報辦公室則提供指引與協助，以及針對部會評估方法與結果進行審查，並針對後續改善措施提供建議，另一方面亦可篩選重要方案或重要計畫群啟動評估。

（三）完善科技計畫資料治理，建立敏捷專業的決策支援系統：完善科技計畫相關資料庫之建置與串接，包括平台的建置、資料之蒐集保存，以及分類與編碼，完整掌握科技計畫資料，並能綜整展現研發績效及亮點，以改善對社會的溝通。另外，整合數據、模型和知識，導入智慧化資料分析工具及專業的資訊詮釋，快速產出決策資訊，並提出具量化證據基礎的策略建議，以期有效提高決策品質。

策略二、布局戰略型科研領域（科技部、經濟部／行政院科技會報辦公室）

（一）基礎科研經費編列制度化：通盤檢討政府基礎科研經費編列及相關法規與機制，建立長遠制度，維持基礎研究之經費額度保有一定投入比例與成長，搭配有別於一般科技計畫審議模式，完善科技發展所需的基礎環境建置，保障基礎研究經費不受政局變化影響，並維持長期穩定的科研經費來源。

（二）推動重大課題的戰略型計畫：「由上而下」推動對社會、經濟、產業競爭力重要課題的戰略型計畫，以因應社經情勢及國家需求，勾勒我國科研重點布局，設定明確攻堅目標，並強化管考落實執行。

（三）針對未來中長程需求擬定科研發展策略：以前瞻思維預想未來社會面臨的問題及需求，以加強中長程布局及科研策略規劃，透過邀請具有國際視野的國內外專家，依據目前國際科研發展之觀點，給予不同面向的專業建議，並同時尊重學術社群之專業自主性，鼓勵學科多樣性發展，投入符合國家長程發展需求的突破性研究。

（四）推動市場導向的基礎產業研究：以產業永續創新思維，須大力挹注市場導向的基礎產業研究資源，透過穩健的創新前瞻及環構基礎，有效鏈結上中下游，加速帶動我國企業部門研發結構改變，由「技術發展」朝向「應用研究」強化，進而邁向「基礎研究」，以提升產業原創性科技的創新能量，開創具高價值產品之核心實力。

子題 2-2：基礎研究能量

參與機關：科技部／中研院、教育部、原能會、經濟部

一、目標

（一）推動基礎研究建立自主永續的研發生態系，並提前布局前瞻科學與產業基礎技術，發展特色領域，以提高國際學術與產業影響力，導引產業創新，帶動社會永續進步。

（二）強化科研根基，建構跨域合作環境，透過跨領域及跨部會合作研究，回應社會重大挑戰，落實基礎研究的社會影響力，邁向永續社會。

二、現況與問題

本子題包含「超前部署重點特色領域」、「跨域整合挑戰重大課題」等二大策略，各策略項之現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：基礎科研是國家發展基磐，科技發展變化快速，需要針對未來新興領域與尖端科技進行研發部署，鼓勵前瞻性研究計畫，發展特色領域研究，提高國際學術能見度

基礎科學研究是國家科研能量的基磐，其效益不僅在於新知識的產生與科學突破，也藉由培育高階研發人才，提升國家關鍵技術自主研發的能力。基礎研究的成果應用影響深遠，但往往難以預測且等待周期長，而企業基於公司利益，期望短中期即有回報，故相對缺乏誘因，因此，只有政府為了公共利益才能穩定投資及等待，更彰顯基礎科學研究亦應含括產業基礎技術之發展。政府對於基礎研究的投入及重視將直接影響我國

科學競爭力及及經濟的人才吸引力，對整個科研創新系統體系而言，基礎研究成果更是應用研究、技術開發得以進行的根基。

科技創新對長期經濟發展有重大影響，而自由探索研究是科技創新的養分來源。隨著新興科技不斷演進，諸如人工智慧、量子電腦科學、基因編輯技術、電磁波技術、奈米科技等，其科技的突破往往發生在學科領域間的相互融合，且能產生廣泛的影響。然而，新興科技的創新路徑並非線性的發展，且研究前沿的學科範疇模糊，因此，需設計彈性的政策架構，創造跨領域合作、有利於突破性發展的研究環境。唯有如此，方能鼓勵研究人員挑戰重大問題之胸襟，追求創新突破，提出具有創見之解決方案，達成「以研究帶動社會進步」之目標。

以領域來看，目前國際間皆著重於探討如何將原子能科技轉為民生應用發展，因此，我國應更積極的將累積的原子能科技基礎研究能量，在發電領域以外擴大其研究及應用價值，如糧食和農業、醫療、環境、工業應用、文化資產、半導體製程、太空科技、中子科學、量子科技等領域。

以半導體為例，中子的不帶電性、穿透力強且有磁偶極矩的特性，可成為先進新材料開發及微結構分析的有利探測工具，惟我國缺少合宜中子產生設施，因此發展備受挑戰；下世代商用通訊衛星必須承受太空中高能量的輻射，需建立模擬太空輻射試驗與環境測試場域，俾結合國內半導體供應鏈發展自主抗輻射元件技術；另半導體製程的元件尺寸持續微縮，除需面對電子量子穿隧效應問題外，先進光源及製程技術亦有賴良好高能輻射及電漿控制技術，俾建立國內自主半導體設備之關鍵元件技術。

另外，我國大學有豐富研發能量，過去在邁向頂尖大學計畫及教學卓越計畫期間，已獲得相關支持並奠定一定研發能量，但在國際科研競爭力及產業發展鏈結等方面，仍需進一步強化。同時，研發法人過去亦協助接軌研發成果與產業發展，協助創造了台灣半導體、資通訊在全球的龍頭地位。鑑於我國資源限制，大學研發應聚焦於特色領域，以發展關鍵科技、成為國際領先群為目標，培育優秀的高階研發人才，促進科研人才的國際流動。同時，讓研發法人在學術成果接軌產業化更扮演重要角色，與大學共同合作，讓研發能量能為產業升級轉型奠基，履行領航知識經濟發展的社會責任。

（二）問題與挑戰二：社會需求日趨複雜，需要跨域合作才能解決，但國內跨領域研究合作仍有待加強，相關人才亦需要積極培養

隨著社會發展，需要面對與處理的議題及挑戰也愈來愈複雜，結合不同領域的科學與技術來研擬解決方案，逐漸成為趨勢。另一方面，科技的創新也往往來自於跨領域融合應用，雲端運算、物聯網人工智慧等廣泛型應用技術的持續發展，出現許多新商品、新服務及新的商業模式。因此，透過結合不同領域知識、技術與人才，來研發新技術、新產品與新商業模式的跨領域研究，不僅能跨越原本知識領域的限制，更因為跨領域的知識交流與人才合作，能激盪出新的思維與視角，擴大原本的知識發展，甚至發展出新的知識領域。

科技發展雖是文明演化的最大動力，但基礎研究的重要性不僅止於提升產業創新能力，隨著社會與人類生存環境面臨許多重大挑戰，例如，氣候變遷、能源轉型、高齡社會、永續環境等，更需要自然科學、工程科技、生命科學、人文與社會科學等跨領域合作，並納入利害關係人的觀點，共同尋求根本解

決方案。由人文社會觀點出發的知識研究與多元對話，方能達成科技研發與社會文化之均衡發展，而人文價值對產業與經濟發展的實質影響經常是內含於科技發展中。

我國當前面臨的各種挑戰，包括能源轉型、環境永續、糧食安全等重大社會議題，及科技發展所帶來的新興倫理、道德與法律議題，其複雜度與涉及的知識跨越許多領域。今（2020）年爆發的新型冠狀病毒（COVID-19）疫情，不僅對臺灣整體經濟及產業產生廣泛的影響，未來人類亦可能因此事件而建構出嶄新的生活型態，其中涉及的議題諸如：新興感染症的篩檢與治療、創新科技應用於彈性工作與教學場域、新興病毒與環境變遷的關係等，皆亟需從強化基礎研究著力，藉由跨領域及跨部門合作快速有效的導入產業進大規模量產，引領科技及社會創新典範的移轉。

雖然我國推動跨領域計畫已有多年，然而由於跨領域合作難度與溝通成本原本就較單一領域高出許多，而學者又有研究產出與升等壓力，進行跨領域合作的動機原本即已不強，加上並未針對跨領域研究提供特別誘因，一方面補助規模、審查程序均與一般專題研究計畫相同，再者教師升等亦未針對參與跨領域研究者另訂評估標準，種種因素讓跨領域研究「難度高、時間長、溝通與產出亦不易、成果價值又並未被特別重視」，學者因而無積極意願參與。同時，因為執行時並未強調整合程度，致使大半跨領域計畫仍由計畫總主持人以領域專長進行研究任務分工，再將成果加以彙整，整合程度仍待提昇，這些現象顯示出，我國跨領域研究合作的深度與廣度仍需進一步提昇。

另外，人才是科研能量的重要一環，高階科研人才的累積，以及互動網絡是否綿密活躍，是科研計畫能否成功的關鍵。推

動跨領域計畫的人才，甚為稀少，此乃因為一則因為跨領域學養與知識需要花費更多時間來累積，二則因為前述誘因不足以及執行模式的因素，從推動跨領域計畫過程中所培育的相關人才亦甚為有限，使人才不足成為推動跨領域研究時的最大挑戰。另外，專業知識社群的互動網絡規模不大，互動亦不夠密切，使跨領域人才不易培養、跨領域研究文化不易塑造，需要積極加以回應。

三、建議策略

策略一、超前部署重點特色領域（科技部、教育部、經濟部／中研院）

（一）推動長期科研發展，因應未來社會需求布局優勢強項。

考量臺灣在社會、經濟、環境等面向未來面臨的重大挑戰以及產學研界研究能量與優勢，擬定我國前瞻科技研發重點領域。

近年全球量子科技技術蓬勃發展，世界各國亦投入大量資源研發，由於量子電腦比起傳統電腦擁有極強大的運算力，未來量子技術將對資安、產業、金融與國防等面向產生極大的衝擊。面對即將來臨的量子新世代，將加速提升我國量子科技的實力，以因應未來量子世代所帶來的變革，讓臺灣在國際上繼半導體產業之後，持續在未來量子世代佔有關鍵角色。

（二）優化科研核心基礎設施與服務：優化與升級尖端研究核心設施及技術整合服務平台，提供下世代前瞻、關鍵技術研發之設施服務，加速新製程、新產品、新服務之開發。

以我國學研界多年製備先進材料的能量為根基，支持我國優秀的科研人力投入相關高階儀器及檢測技術的研發，帶動科

學設備自我裝配能力，以加速先進材料開發及優化其應用。透過建置聯合實驗室發展客製化的頂級工藝整合技術，並培養高階儀器技術人才。

（三）成立特色領域研究中心，提昇國際學術競爭力

在發展特色領域研究方面，引導具有多面向國際競爭力之綜合性大學與國際接軌，並協助各大學與研究機構依本身教學、研發能量及發展重點，配合國家重要議題推動，補助發展具備國際影響力之特色領域研究中心，強調專業領域學術價值，鼓勵進行突破性研究計畫，針對社會與學術上的重大問題，提出創見與解決方案。執行上則透過定期審查機制，集中資源擇優補助，追求國際能見度與影響力，以成為該領域國際學術研究重鎮為目標。

（四）布局產業前瞻先期技術

因應產業創新前瞻發展所需，投入符合未來市場需求之前瞻技術開發，提前布局具發展潛力、創新性或附加價值之產業技術，帶動企業在未來產業發展中，產生策略性之產品、服務或產業，加速產業研發接軌國際市場並具領先地位。

策略二、跨域整合挑戰重大課題（科技部、原能會）

（一）加強不同學科領域之合作誘因，積極鼓勵跨領域卓越研究

因應不同學科或學門間之合作挑戰與整合壁壘，將依各領域研究文化之異同，以設計推動具合作誘因之專案研究與推廣計畫，並以長期挹注為原則，積極強化跨領域整合之基礎研究，促成跨學科與跨領域間的相互融合協作，期以開拓國內科研新局。

（二）推動社會需求導向的跨領域研究，加強人文與科技的融合

針對我國在地社會的需求與特性，及科技應用與人類活動所建構出嶄新的新生活型態變化，如人類行為與認知模式與社會經濟運作規則改變議題等，鼓勵科技研發、人文社會、經濟與政策背景的專家學者形成跨領域研究團隊，整合科學知識與創新技術，提供以科學證據為本的系統性解決方案，共同解決臺灣具急迫性、重要性的問題，藉由跨領域及跨部門合作共同尋求解方，將知識轉化為行動以回應社會需求。

（三）發展前瞻原子科學技術

參考國際推廣原子能科技民生應用，我國應以多年累積的原子能科技基礎研究能量，在發電領域以外擴大其研究及應用價值，如糧食和農業、醫療、環境、工業應用、文化資產、半導體製程、太空科技、中子科學、量子科技等領域，厚實我國在原子能科技於民生應用之發展；從原子能科技為我國面臨的環境、經濟及能源議題，尋求突破與創新，以增進民生福祉，貢獻社會經濟與國家發展。

子題 2-3：產學研鏈結

參與機關：科技部／教育部、衛福部、經濟部、金管會

一、目標

國家科研能量是厚實國家未來競爭力的重要基磐。對於如何有效轉化科研成果，落實創新技術為具體新產品或服務，創造產業、經濟與社會價值，是攸關國家發展競爭力的重要課題。若能有效引導產業界重視並擴大科研投資，與政府和學術界聯手深耕科研與創新創業，將可活絡創新生態系，推升我國創新經濟發展。因此，透過大學、產業及地方政府與各部會之跨域合作共同支持，並透過法人協助，建立產業高階研發創新基地與科研成果價值深化與產業人才培育等機制，培育／聘用專職專業人才，協助大學人才與技術移轉，加速科研成果轉譯應用與產業化，並擴大科技應用範圍，結合特色聚落的產學研醫資源及能量整合之創新研發，推動虛實整合產學研合作聯盟平台與建構區域型特色醫療聚落，完善產業聚落環境與生態體系，促進區域經濟發展，從帶動地方產業創新，驅動社會創新，進而協助產業數位轉型與升級。

二、現況與問題

本子題包含「跨界推動高階研發創新」、「鏈結產學研強化創新」等二大策略，各策略項之現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：產學研政策作法多元但較缺乏整合與溝通機制，應創新產學研鏈結模式並強化法人機構的產學合作媒合角色

學研政策與作法雖已相當多元，但經濟規模不足，亦較缺乏整合與溝通機制與產業研發創新基地，導致研發過程與成果

轉譯、銜接缺乏彈性，進而影響整體合作與創新成效，有待鼓勵開創具創新性的產學研鏈結模式，以促進產業升級並回饋學研發展的良性循環。

因應政府各重大計畫之推動，各單位業務協調及資源人力整合面臨挑戰，有待建立科技研究規劃、資源整合等有效執行機制，亦應強化法人機構在企業和學校之間的中介媒合角色，提高其橋接與轉譯功能的發揮成效，建立跨領域系統性思維，以科技融合整合我國學界創新研發能量，構建多元管道串接業界需求與學界技術，落實創新技術應用與產品開發，具體創造產業、經濟與社會價值。

（二）問題與挑戰二：國內市場成長機會有限，科技新創需強化國際鏈結

科技新創初期雖能以國內市場為優先，惟國內市場有限，科技新創如需進一步的成長，邁向國際市場則勢在必行。然而國內中小企業與新興產業未能有效利用科研技術，轉化為拓展國際市場之動能。為協助科技新創走出臺灣創造更高的價值，需要以群架思維爭取國際曝光與訂單機會，甚至吸引國際創業資源來臺，建立國際化之創業環境。

三、建議策略

策略一、跨界推動高階研發創新（教育部、科技部、金管會／經濟部）

（一）協助大學人才與技術移轉，落實 5+2 產業創新及區域重點產業應用：以 5+2 產業創新及區域重點發展產業，由大學、產業及地方政府與各部會共同支持，協助大學人才與技術移轉落實產業應用。

（二）強化產學研合作，鼓勵科技跨界創新：鼓勵金融科技創新園區、金融機構及各大專院校金融科技研究中心建立共創聯盟，加強產學研合作關係，推出創新金融服務；並運用金融科技發展基金，培育金融科技人才，促進金融市場創新動能。

（三）建構有利創新創業的法令環境：持續盤點並鬆綁法令，提供發展創新創業的友善法令環境，編纂指南提供教師推動創新創業課程相關資源，學校亦可提供場域供新創公司做公司設立登記，以鼓勵中心成員帶著研發成果成立新創公司或 RSC（技術服務公司）。

（四）鬆綁科研新創技轉法規，放寬學界教師於外國新創公司的職務與股份持有限制：科研成果商業化為學研協助產業在科學技術創新發展所必須。為發揮鬆綁從事研究人員進行商業化活動的實際效益，並鏈結國際市場，應鬆綁公立專科以上學校教師基於科學研究需要兼任外國公司相關職務限制及持有外國新創公司股份上限，俾利於公立專科以上學校服務之研究人員汲取國際研發與新創經驗，帶動國內科學技術創新發展，促進我國政府資助之研發成果實際為產業所用，並協助培養更多本土研發人才及菁英。

策略二、鏈結產學研強化創新（科技部、經濟部、衛福部／教育部）

（一）推動科研產業化樞紐，整合區域產學創新能量

為增進我國產業競爭力與鼓勵產學雙方建立長期穩定的合作關係，在 5+2 產業創新的既有基礎上，透過產學合作，發展「六大核心戰略產業」的關鍵技術，以培育我國高階產業人才，及提升標竿企業在台灣投資意願；同時，透過建構區域產

業聚落，集結在地學研能量及資源，導入產業化專業團隊及能量，加速產學合作技轉，以協助產業聚落升級；最後以鏈結國際市場與資源，促成多元交流之效益，促進我國產業創新升級及國際競爭力。

（二）建構產學研鏈結平台，強化法人加值學研成果

為促進產學研鏈結，應強化法人機構扮演學校和企業之間的中介媒合角色，扣合「六大核心戰略產業」及 5+2 產業創新，以強化產業競爭優勢之關鍵主題式研究，促成跨校、跨法人間的產學研合作，同時透過實驗設備、技術專家、人脈網絡等資源共享，加速落實法人加值能量的創新跨域整合服務平台，建立產學研長期夥伴關係，轉譯科研成果落實社會應用。

（三）鼓勵法人橋接企業與學校，強化產學研鏈結、促進創新創業

為促進產學研鏈結與鼓勵創新創業，未來應支持法人機構扮演企業和學校之間的中介媒合角色，於學校端挖掘與探勘符合業界需求之研發技術，並建立長期專一窗口，作為產官學研的溝通管道；於廠商端以業界實際需求出發，探詢相關技術並透過實體媒合活動與學界進行交流互動，精準媒合技術成果，同時藉由法人對於市場的敏銳度與業界的高度連結，以及技術研發與專業場域設備等優勢，協助學校進行技術升級、專利佈局、場域驗證、雛型品製作與新創輔導等加值服務，加速學研技術落實於產業；或致力高價值創新研發及衍生新創，鼓勵研究人員具體實現研究成果於產業，發揮法人機構的橋接與轉譯功能，促成多元的產學合作與新創發展。

此外，亦需（1）運用法人能量與產業經驗，將基礎科研成果透過轉譯機制，加速研發成果商品化（例如結合臨床及基

礎科研能量將在地藥食材及中藥方進行加值性研究以促進產業利用）；（2）落實不同部會間研究型法人的實質合作以達成產業化產出的實績。

子題 2-4：科技風險評估與資料治理

參與機關：科技部／國發會、原能會、環保署、經濟部

一、目標

（一）完善新興科技應用時所需之各種風險評估機制之建構、溝通並完善其應用環境，降低新興科技帶來的科技倫理爭議與社會風險，並發揮對於社會經濟發展之潛力價值。

（二）科研創新有賴於完善的法規、制度與基礎環境，不斷催生新的創意、新的研究、新的產品與服務，來厚植國家科研能量，提昇國人生活福祉，因此，政府應隨科技發展趨勢，建構有利於科技研發、創新及應用的法規環境，一方面提供科研的發展空間，一方面建造「以人為本」的法規生態系。

二、現況與問題

本子題包含「強化科技風險評估」與「完備資料治理機制」等兩項策略，其現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：隨著新興科技逐漸應用於民生領域各層面，有朝一日將與國人日常生活息息相關，密不可分。評估新興科技對基礎設施各系統及整體造成風險的成因及後果，擬定相應之風險管理策略，除可避免與有效因應大範圍基礎設施崩潰或造成之社會功能癱瘓，並可提供國家重大建設時社會溝通之基礎。

（二）問題與挑戰二：在現行法規下，科技創新常會遭遇發展的限制，而貿然修訂法規可能又將產生未知的風險，因此，在推動科研創新發展之際，應視科技發展的實際需求，逐步修訂配套法規，以提供科研創新發展所需之空間。此外，我國政府部門所累積

的數據資料共用自由度仍受到相當大的限制，不僅造成同儕社群難以信服，亦使研究產出無法進一步落實於產業應用。同時，未來諸多關鍵科技與資料息息相關，重要技術均需要搭配各種領域的資料才能進行產業應用，資料如無法取得，或無法串接進行跨域運用，不利於相關產業的發展。因此，應建構一套健全的資料開放與應用機制，並兼顧資料之隱私與安全性，俾利各類資料與數據得以提供科研發展之應用。

新興科技，特別是「人工智慧資料科學」與「數據治理」已經是現代國家不可或缺的能力。然而我國政府部門從中央與地方，以及中央各部會間的資訊整合，不論是硬體系統分析人員素質，相對應的法律授權架構，以及對社會的影響，尚有許多可精進之處。本次數位身分證的推動遭到國內不少學者專家的質疑，即為一例。

自 1990 年以來的網際網路科技革命，帶動資通訊軟硬體的快速發展改變政府運作方式，連帶影響民眾互動的模式。數位時代各項新興科技不斷推陳出新，例如 5G 通訊技術、物聯網、人工智慧。政府應持續翻新發展智慧政府各項軟硬體基礎設施，支持政府運用資料與科技提供民眾智慧化政府服務，包括推動資料開放專法，期藉由法律位階提升，串連新興科技活化資料應用；提供強韌且安全性的跨機關資料傳輸通道；運用新興科技強化政府服務，提升民眾對政府之信任感。資料為數位時代的新能源，跨領域資料串聯應用，可提升公共治理績效，如「嚴重特殊傳染性肺炎防治及紓困振興特別條例」賦予中央流行疫情指揮中心跨越公私藩籬，創造有效公私協力合作模式，建立精準的防疫政策。未來政府應加速資料循環與串流，兼顧政府治理與產業需求，即時回應全國性重要議題，同時協助企

業擴大產業轉型契機。政府應建立資料開放與再利用的法制環境，並善用數位科技，建立信賴的資料鏈平臺，以合作、交流、開源模式，建立資料深化應用的創新服務與產業架接的合作模式，加速公私資料媒合，並進一步打造數位創新沙盒機制，導入新興科技場域，建立相關配套法令，提升政府服務創新能量。

三、建議策略

策略一、強化科技風險評估（原能會、環保署／科技部）

本項策略包括三項措施，分述如後：

（一）建立基礎設施風險評估與應用技術

評估新興科技對基礎設施各系統及整體造成風險的成因及後果，以供政府擬定相應風險管理策略之參考，可避免與有效因應大範圍基礎設施崩潰或造成之社會功能癱瘓。我國量化風險評估技術於核能電廠之應用已逾三十年，已大幅提昇核能電廠效能與風險應變能力。風險評估技術應用於天然氣接收站及輸配電網路等基礎設施方面亦已累積相當案例，無論理論研發或實務經驗均有一定之基礎，可做為建立新興科技風險評估之起始研發技術。

（二）建立新興科技風險評估

面對國際天然災害頻仍，且國內核能電廠都已運轉一段時期，需針對核能電廠運轉安全相關之結構、系統、組件(SSC)，評估安全組件在歷經天然事件下維持設計能力，同時推動國內核能電廠風險分析技術發展。此外，目前我國已有核能電廠進入除役過渡階段，核電廠除役涉及土木結構、電氣、機械、水化學等多項技術專業領域，且我國核電廠進入除役階段後爐心

仍需存置核燃料一段時期，面對此種較為特殊之狀態，需發展除役風險評估工具，強化風險事件分析技術能力，確保除役安全。

（三）建構自主評估模型，研析未來可能情境與溫室氣體排放變化及達標情形

各部會依溫室氣體減量及管理法所研提減量政策方案相關資料，依評估模型所需格式轉換為量化資訊，解析各部門策略措施。應用長期能源替代規劃模型，評析我國中長期各部門發展趨勢與減碳方案成效、欲達標之修正強化策略、面臨的挑戰與困難等評析。評估我國長期（2050 年）能源、產業、住商、交通、農業等各部門之結構變化與排放情形，以及經濟轉型、能源轉型、社會轉型之長期發展願景與可能衝擊影響。

策略二、完備資料治理機制（國發會、科技部）

本項策略包括兩項措施，分述如後：

（一）建構兼顧隱私權保護的資料基礎環境

為促進我國政府的資料廣泛流通與有效運用，達成智慧國家創新經濟之目標，需建構兼顧隱私權保護之資料基礎環境，以提供穩定的資料服務。具體推動作法為持續發展去識別化技術與加密技術，以及建構通過國際 ISO 標準認證之機房，並強化其實體安全管控機制與網路傳輸安全環境，同時亦建立資料備份與永保的儲存環境。

（二）建構兼顧合規與便利之資料基礎環境

為健全我國發展智慧政府基礎環境，本項將以完備政府資料治理環境為目標，辦理資料傳輸與資料釋出工作，規劃如下：

1. 推動開放資料及資料再利用

強化政府資料開放釋出與再利用機制，極大化開放資料數量，同步提升資料集釋出的價值與品質，資料格式應朝結構化、開放格式、機器可讀、動態 API（應用程式介面）易用方向整合外，並透過公開透明決策機制，擴大資料供給範圍，持續釋出高應用價值資料。另建立政府資料共享、授權等原則性規定，鼓勵公私領域參與資料創新加值服務，達成有效促進資料的流通與再利用目標。

2. 賦權民眾數位服務個人化

推動民眾個人資料自主運用，由民眾自行下載個人資料，或是由民眾同意政府機關將其個人資料提供服務提供者運用，以提供其精準個人化服務。由國家發展委員會建立之 MyData 機制，在個資安全與隱私保護下，結合多元數位身分識別及線上同意後，民眾可自主下載運用保存於政府機關的個人化資料，或用數位檔案代替紙本證明以申辦臨櫃業務，亦可透過線上即時同意個人化資料之使用，以獲得精準服務。MyData 現已建立個資與隱私保護及管理措施，為精進此措施，未來將依據國際上相關作法之演進，持續加強 MyData 個資與隱私保護作為，讓保存在政府機關內的資料，能便利且安全地回歸民眾合理運用，以簡化民眾申辦程序及創新為民服務模式。

3. 建構可彈性擴充之跨機關資料安全傳輸管道

為提供各機關安全可靠的資料傳輸環境，國發會預計於2020 年底前完成跨機關資料傳輸通道（T-Road），建立一致之資料傳輸標準、安全規範等，提供各機關政府資料傳輸專屬環境。另外在 T-Road 安全防護方面，使用專屬安全網段與 T-Road 接取，並以資料中心設置機關統一網路集中出口，進行資料傳輸，同時建立 T-Road 資安防護專區，阻擋惡意攻擊，最後在傳輸過程中，均會建立資料安全連線通道，所有資料傳輸均以政府憑證進行加密及簽章，確保傳輸資料機密性。透過多層次防護確保 T-Road 之傳輸安全。而資料保護方面，國發會以國際標準 ISO 27701 個資管理指引為基礎，由第三方公正機構針對 T-Road 進行資料保護衝擊評估（Data Protection Impact Assessment; DPIA），辨識 T-Road 整體作業流程中涉及個人隱私權利的風險，並衡量、管理和因應風險帶來的衝擊，以確保 T-Road 運作流程相關作業均已符合個人資料保護相關法規規範，善盡個人資料保護之責。

議題三：經濟與創新

子題 3-1：產業智慧化與數位經濟

參與機關：經濟部／科技部、金管會、農委會、內政部、文化部、交通部

一、目標

當前全球 5G、AI、大數據等科技應用不斷推陳出新，推動產業智慧化以及數位經濟發展的同時，也帶來龐大的資通訊與半導體需求，因此我們將持續深耕資通訊技術研發並建構完整半導體產業鏈，維持台灣國際領先地位。

同時以資通訊科技能量為根基，引導智慧化技術價值擴散至各個產業，包括導入智慧科技手段，優化商業服務業及製造業的服務及管理能量，建立具競爭優勢及韌性的產業供應體系；完善金融創新基礎環境，發展創新興金融商品及服務；擴大農業領域數位應用，提升農業競爭力與價值；利用 5G、AI 技術之整合應用，鏈結建築、交通、影視文化等相關產業，達成提升建築營造技術與建築物管理維護品質、優化交通服務與管理品質、發展文化內容虛實應用場域等目標。

此外，由於產業正進行大規模數位轉型，促使國際各國政府與企業皆面臨嚴重的資訊戰及網路攻擊，我們也要同步帶動資安產業發展，強化我國資安能量，確保數位經濟發展安全。

隨著數位化與創新活動的不斷演進，不僅對經濟社會帶來衝擊，也逐漸改變世界的樣貌。為再造經濟發展動能，帶動臺灣產業轉型加值應用，我國政府除了透過前瞻基礎建設計畫，以強化水電等基礎建設之外，並同時推動 5+2 產業創新，奠定創新根基，未來更要在 5+2

產業創新的既有基礎上，打造「六大核心戰略產業」，讓台灣成為未來全球經濟的關鍵力量。

二、現況與問題

本子題包含「強化智慧應用提升韌性」、「接軌國際完善資安體系」、「完備場域優化產創環境」、「虛實整合擴大跨域應用」等四大策略，相關現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：前瞻科技發展快速，惟我國產業開發創新模式緩慢

一直以來，台灣是全球的 IT 製造重鎮、國際大廠的重要合作夥伴，然而面對全球前瞻科技的快速發展，傳統單一產業供應鏈與產業創新模式已逐漸產生變化，產業需要具備更強、更快以及跨領域的精準研發與產業化能力，才能在國際上維持良好的產業競爭力。而各先進國家均積極展開各項數位經濟前瞻關鍵技術的策略規劃及研究發展，我國雖已具備國際領先之資通訊基礎建設，惟相關產業之技術及應用創新不足，故因應數位產業快速變遷之步調緩慢。此外，近年來新興科技如 5G、IoT 等迅速發展，國內產業面臨數位化與智慧化的轉型需求及挑戰，亟需政府協助搭建產業與科研間的鏈結，促進新興技術導入產業應用，強化產業競爭利基。

另一方面，2020 年的 COVID-19（武漢肺炎）肺炎疫情，對於國內零售、餐飲等商業服務業造成重大衝擊，不僅消費者購物行為產生極大變化，也進一步加速了商業服務業數位轉型的進度。近年隨著網路設施愈加完備，行動裝置及大數據、人工智慧、雲端運算等創新數位科技迅速發展，數位科技逐漸滲透至消費過程中各個階段，驅動創新商業模式，不僅改變消費

習性，也為企業經營帶來新的挑戰。因此，對於我國以中小型規模為主的商業服務業來說，軟硬體技術整合應用的適用性、彈性化與導入成本，均為導入時的關鍵議題。數位經濟時代的來臨、外在營運環境快速變化、營運成本提升，再再增加了競爭的強度，若產業無法活用數位科技強化競爭力，並創造新形態商業模式來積極轉型，未來發展將受巨大影響。

（二）問題與挑戰二：資通訊軟硬整合應用待加強

國內製造業面對數位轉型、智慧製造等挑戰，亟需擴大 5G、AI 等智慧科技應用推動轉型升級，一方面深化國內產業的軟硬整合，另一方面得以製造業朝數位化、智慧製造轉型。即是將台灣從製造代工的產業型態轉型為智慧創新領域，由消費者需求出發以推動製造業數位轉型，並透過智慧科技導入協助主力產業全鏈智慧化，同時對廣大中小企業提供數位轉型服務，以提升產業競爭力，創造更多元的市場需求。

（三）問題與挑戰三：資安威脅日益嚴峻，產業投入與資源不足

綜觀臺灣資安產業結構現況，目前中小企業比例仍偏高，目前有 7 成業者營收未滿 1 億，且自主研發企業的解決方案多針對利基市場布局，雖然可以滿足客製化需求，但是無法滿足一般客戶的一次購足防護的需求，尤其是因應各式垂直產業場域之整合必須有足夠的資安人力，因而業者普遍面對市場擴展上的困難。

另外針對各垂直應用領域產業正進行大規模數位轉型之際，多數公司仍因對於資安要如何著手？或因不明導入資安效益，而不願編列預算採購，因此亟需協助建立場域實證應用案例分析，輔以推動場域符合規定與相關驗證規範，有助提升資

安防護能量。因此建議改從產業需求著手，由資安服務、系統整合產業先以滿足國內垂直產業場域資安需求，整合國內外業者產品建立「應用場域典範」，先協助國內產業提升資安防護水準，再以國內自主工具及方案逐步進口替代或功能整合強化，帶動國內資安產業成長，以產業應用實績發展成領域型國際資安解決方案，進而行銷國際。

（四）問題與挑戰四：重點產業之創新數位支援體系未完備

我國為實現智慧國家的發展目標，除了提出「數位國家・創新經濟發展方案」（簡稱 DIGI+方案），同時搭配前瞻基礎建設外，也積極透過 5+2 產業創新方案帶動各個產業轉型升級。然而，如欲運用智慧科技協助產業升級生產模式，尚需政府或相關單位協助企業引入相關技術與人才等國際資源，以加速我國產業生產模式智慧化。另因應新型態的數位經濟崛起，亟需及早建構相關前瞻技術及應用，並落實學術及產業密切合作。考量國家資源有限，臺灣應布局優先投入的關鍵技術，運用日益成熟的智慧科技，發揮台灣小而精、跨域整合速度快的優勢，導入產業及社會各個層面。在技術深度的突破與智慧製造技術創新創意的研究上，許多科技發展常需要「跨領域」的系統整合，鑑此，亟需整合國內重要研究能量，充份發揮綜效，以利後續研究。

（五）問題與挑戰五：金融、農業、建築、文化及交通等科技應用能力待強化

金融面上，創新發展環境待完善，尤其金融業的法規嚴謹缺乏彈性，運用科技創新發展金融服務速度緩慢，而業者因己身資源及可串連的資料有限，不易應用科技加值分析及推動一

站式服務，加上缺乏跨領域人才，未能有效鏈結產業需求，伴隨著國內金融市場日益激烈，未來應持續強化國際接軌，開拓海外市場。

農業方面，奠基於我國智慧農業高效生產基礎，新興智慧科技跨界應用於農業領域與生產管理方面仍極具有發展空間，包含農業生物技術與資通訊技術、工程機械、生物醫材與食品科技等創新技術之整合應用，以利農業朝數位轉型世代前進。外亟需發展農業數位轉型生態系，強化農業產銷戰略布局，以帶動農業轉型獲利。

交通科技方面，在萬物互聯、高速便利的思維下，整合自駕車聯網等運具與設備，提供整合性的服務，亟須建構以 5G 網路為基礎通訊環境，通過大量數據資料蒐集，及人工智慧等技術分析，讓未來的智慧交通科技能順利導入道路交通應用。另一方面我國高精地圖製圖技術、內容格式與檢驗程序之標準雖已建立，然而政府資源挹注有限，包含格式及技術轉化在內的跨域普及有待加快，可能產生重複投資的社會成本，不利於滿足交通應用快速成長之迫切需求。

最後，國內建築產業及供應鏈多為中小企業且細分為多項專業，在研發上面臨資源少與整合不易等課題，導致技術升級遲緩、產業發展停滯。再加上資源與人力短缺、極端天候等挑戰，建築產業亟需國家長期的技術支持與指導，協助導入 IT、人工智慧與物聯網技術，創新建築工程技術，促進建築物全生命週期跨階段、跨領域的數位協同作業模式，同時建置並累積建築物靜態與即時大數據，利用人工智慧優化營運效能，提供更安全、更健康、更永續的建築居住環境。

三、建議策略

策略一、強化智慧應用提升韌性（經濟部）

（一）建置智慧化供應鏈，強化供應鏈韌性

我國產業原本具備半導體和資通訊產業紮實根基，除了可藉以推動新世代技術研發、擴大數位應用場域之外，亦可強化供應鏈韌性以及推動不同產業、技術的跨域合作，並進一步擴大智慧科技應用範疇並得以引領全球產業創新轉型。

首先是須善用國內半導體產業優勢，扶植國內材料與設備產業以達到關鍵材料與設備自主化、國產化目標，健全高階先進製造的產業生態鏈，從中建立完整半導體產業聚落並提升半導體設備及材料自給率。

再者是協助建置全球化智慧供應鏈管理系統，以因應美中貿易、科技爭端、COVID-19（武漢肺炎）疫情等國際新情勢下之全球供應鏈樣貌，建立多元化、區域化供應鏈重組需求；此外，亦推動智慧供應鏈管理示範應用，協助中小製造業者接軌智慧化供應鏈體系。

透過半導體生態鏈和產業鏈智慧化，可望持續對海內外業者推動產業智慧化、數位轉型、創新應用，並得以掌握全球次世代供應鏈的核心地位。讓台灣成為下世代資訊科技不可或缺的重要基地，並持續強化具全球跨國佈局的智慧化供應鏈，透過海內外大小企業的彈性合作，得以建立全球暨台灣產業的供應鏈韌性。

（二）深化軟硬技術整合，加速產業智慧化及數位轉型

1. 推動資通訊技術研發，深化軟硬整合，發展創新應用解決方案

推動下世代資通訊相關新興技術研發，協助產業加速導入 5G、AI、IoT…之產業創新應用與平台合作，深化製造業的軟硬整合能力，推升我國企業逐步邁向工業 4.0 發展與升級；以全球大趨勢、社會需求為導向，將科技元素導入服務流程的不同階段，打造更細緻化的服務內容，以及催生可營運之創新服務模式與解決方案。串聯製造業與服務業的雙向合作，引導產業創新轉型。

2. 運用雲端平台、數位工具及大數據分析，協助產業升級轉型

針對零售、餐飲、物流等商業服務業的轉型需求，整合物聯網、人工智慧、5G、雲端平台等軟硬體技術，發展智慧商業服務應用方案（例如顧客關係管理、門市商情分析、線上點餐結帳、儲運智慧化服務等），協助業者優化現有服務及作業流程，並透過營運數據的收集、擷取、分析與分享，發展新產品／新服務／新通路／新商業模式／新店型等。

（三）加速接軌智慧應用國際標準，發展關鍵計量及檢測技術

1. 積極參與 5G 與 IoT 等智慧應用國際標準與計量技術制定，協助產業取得國際競爭優勢：整合產學研能量，參與國際標準制定與計量會議及重要國際研討會，提供相關技術貢獻，擴大我國在相關領域國際影響力，鞏固產業國際競爭利基。

2. 因應產業智慧化需求，加速相關領域國家標準與國際標準調和，發展關鍵量測及檢測技術：持續調和並更新國內重點新興產業相關標準，以促進國內產業接軌國際。同時發展 5G、半導體及智慧製造等產業所需之關鍵檢測及量測技術，完善計量追溯及品質檢測系統，協助產業提升產品開發進程與競爭力，滿足產業需求。

策略二、接軌國際完善資安體系（經濟部）

（一）導入產業資安風險分級，推升產業資安需求

從過去製造業被攻擊的資安事件可發現，中小企業對於資安防護經費投入太低，而大型廠商則縱使有經費，又千頭萬緒不知從何處著手進行資安防護加強。建議可透過銜接國際資安標準與國際大廠之採購需求，建立資安成熟度風險評級機制，協助企業掌握自身資安缺口與風險，帶動產業龍頭與供應鏈導入資安強化，讓產業從瞭解自身評級到提升需求，再帶動供應鏈相關廠商提升防護能量，因應國際採購之資安需求。

以國內半導體龍頭台積電為例，2019 導入第三方資訊安全安全指標，完成 9 家供應鏈資安評核，改善 12 件供應商潛在資安漏洞。

（二）聯盟資安業者，打造建決方案試煉創新體系

國內自主研發資安企業的解決方案多因產業規模，而布局利基市場，雖然可以滿足客製化需求，卻無法滿足一般客戶的一次購足的防護需求。經濟部工業局已於 2018 年成立資安整合服務平台（SecPaaS），聚集超過 51 家國內自主資安業者。建議可以此為基礎，鎖定台灣優勢產業，如智慧製造、智慧醫

療兩大領域，發展領域需求解決方案，再透過與公協會合作，帶動需求方場域主及系統整合業者共同出題，全球徵案，吸引國內外優質新創、中小資安企業投入，發展亮點應用案例，促成國際輸出擴散。

（三）導入聯防反饋機制，強化企業資安韌性

資安防護面對瞬息萬變的攻擊手法，但是相同攻擊工具在短期內對類似系統、相同產業危害最大。因此，連結資安產業龍頭資安營運業者，協議標準資安情資交流格式，逐步建立產業情資蒐集平台與資安事件通報機制。唯有建立跨域共同介接模式，協助跨業者間快速串聯情資與解決方案，才能降低損害，防患未然。

（四）打造臺灣成為國際資安創新 HUB，對接國際體系

建議透過如臺灣資安館的單一品牌，打造臺灣資安品牌國際形象，藉此串接國際資安聚落（如荷蘭），建議透過跨國 POC（Proof Of Concept）驗證，協助國內資安業者輸出海外市場。此外，協助國內資通訊產業掌握國際資安標準與大廠採購需求，整合臺灣資安產業能量，發展具備安全功能之物聯網產品，並藉由國內資通訊製造優勢，吸引國際資安新創業者合作並於臺灣落地，透過資安加值，提升國內資通訊產業優勢。創造臺灣資安創新動能。

策略三、完備場域優化產創環境（科技部、經濟部）

（一）提升科學園區數位轉型服務機能，驅動軟硬整合與產業創新

1. 推動數位經濟發展基礎設施及智慧應用解決方案，優化園區投資環境，打造永續發展智慧園區

推動數位產業發展所需軟硬體基礎設施，發展數位經濟轉型服務新生態，吸引全球高科技和戰略性產業設立高階製造及研發中心，加速建構新產業聚落；同時加速運用智慧科技，擴大相關數據平台資料加值應用，完善園區數位治理系統，打造永續發展智慧園區。

2. 建置新興科技共創媒合平台，完善新創事業培育

建置 AI 等新興科技共創媒合平台，強化引進有利於促進軟硬整合與應用發展之新創事業，鼓勵跨界創新促進產業數位轉型，支持產業朝智慧化及高值化發展。

（二）促進學界研發團隊投入智慧製造軟硬整合與技術升級

深化智慧製造科技之中長期技術布局，透過學界研發團隊進行智慧製造軟硬整合與技術升級研發，引導學研先期技術應用於符合產業需求的議題，促進學研機構將研發成果與產業合作進行驗證，以協助產業升級轉型。

（三）建置智慧科技驗證場域，促進學研成果落地應用與擴散

以解決方案落地應用為目的，促進學研機構將研發成果與產業合作對象選定試行驗證場域，透過活化及升級既有場域／機構之設施空間，打造擬真環境，共同推動整合開發與測試解決方案，以引導學研先期技術應用於符合產業需求及可解決產業實務困難的議題，協助產業升級轉型。此外，以 2030 年中長期需求為導向，推動整合 AI 晶片、通訊 5G、智慧顯示、數位分身、自駕車、感測器...等新興前瞻智慧科技之技術，協助國內創新廠商進行跨技術、新商品、新應用的技術與服務驗證，並從商品開發、服務開發、商業模式發展的角度，透過驗證找

出需要事先準備的環境條件和缺口，串聯相關的產業價值鏈及可能銜接的廠商，協助國內創新廠商提早進入智慧科技的新藍海應用市場。

另一方面，為持續推動產業進行數位轉型，將推動中小型製造業供應鏈的數位串流及 AI 應用，並協助中小型商業服務業運用雲端平台、數位工具及大數據分析，以藉以發展出創新應用解決方案，從中整合製造、商業服務等產業關鍵領導廠商打造應用示範場域，導入 IoT、AI、5G 等軟硬體技術，落實智慧化科技的在地發展與實際應用。

而在整體商業服務業方面，將以零售、餐飲、物流等商業服務業為目標，發掘營運痛點及顧客服務需求，整合科技業者共同解題。另與商業服務業者合作建立多元化實證場域，導入智慧化應用，例如蒐集數位足跡推動精準行銷、分析消費數據進行營運決策，或串接數位資訊打通取貨場域限制及儲運智慧化服務等，提供科技業者進行技術或商業模式的驗證。同時，協助科技業者累積實務經驗與效益數據，開展國內擴散及海外輸出機會。

策略四、虛實整合擴大跨域應用（金管會、農委會、內政部、交通部、文化部）

（一）整合資源建全金融創新環境

1. 調適金融法規：透過金融科技創新實驗機制、業務試辦措施及與創新者之持續對話，加速調適金融法規，促進各項新興金融商業模式與技術之研發應用，提高金融服務效能。

2. 完善金融服務跨界及跨域合作平台：擴增金融科技創新園區服務資源，提供金融科技新創事業共創空間及輔導資源，設置企業實驗室與數位沙盒平台，鼓勵跨界合作及跨域資源整合發展創新金融服務。

3. 鼓勵金融機構推動「開放銀行」服務：在尊重市場機制與發展，鼓勵金融機構基於營運策略與業務需求，以自願自律方式推動「開放銀行」服務，並規劃採漸進式分階段推動，第一階段為「公開資料查詢」、第二階段為「消費者資訊查詢」、第三階段為「交易面資訊」。藉由推動銀行和金融科技公司更深層地合作與競爭，達到客戶利益極大化之目的，因此建議各部會可共同研議開放數據資料之共享，讓民眾在數位時代可更便利地以手機完成生活所需。

4. 拓展國際市場及加強國際合作：藉由舉辦金融科技展或金融科技論壇，協助國內業者拓展國際市場，以及引進國際金融科技解決方案。另透過參與全球金融創新聯盟（GFIN）各項活動，協助業者尋求新商機及促進國際監理機關之合作與協調。

（二）提升農業數位化程度，促進產銷轉型升級

智慧生產係以導入人機協同機械，提高勞動生產力，建構 GIS 等空間資訊大數據分析決策模組，推升高質化精準生產，並推動協同合作的智慧化集團栽培模式，提升生產效率。故針對田間作業機械、溫室作業機械及農產加工機械，盤點產業省工／省力、電動化、數位化及智能化等需求，並檢視相關技術或研發成果，找出關鍵技術缺口，透過農機發展社群、交流會等形式，進行跨領域技術媒合及產業應用推

廣，以引領農機產業朝高值化發展，並達到降低生產製造成本、提升產業競爭力之綜效。另強化生物感監測與物聯網技術開發應用，透過生長條件數據分析系統、環境控制策略與數據，達成生產管理智慧化，以推動農業智慧生產管理與智慧物流。

建立農業數位轉型之生態系，發展農業群聚共創生態系，透過垂直農業應用領域發展與示範，擴散與支持多元之農業領域創新需求發展。透過建立農業產銷數位轉型推動平台，提供數位轉型輔導、媒合數位產業聯盟、建構農業轉型數位服務雲等服務，結合公私協力之農機創新營運模式，加速農業場域數位轉型，由領頭企業帶領契作戶爭取國際大型訂單，串聯國內外電商平台強化多元銷售，以聯盟商轉成功案例（lighthouse）帶動更多企業加入；藉科技支援於契作農戶數位升級及串聯智慧場域策略銷售，強化數位化整合管理及穩定質量產銷戰略布局，實質提升農產業數位化程度，帶動產業鏈轉型獲利。

（三）建築 4.0 產業數位轉型，發展智慧城市創新服務

1. 建置建築數據中心，發展建築數位雙生

建築 4.0 的發展首重建築資料的基礎建設，建築數據中心即是收集各類型建築物數據與演算法的資料庫，彙整建築全生命週期各階段數據資料，包括 BIM、IoT、設備運轉、結構監測等各項數據。建築空間中的靜態與動態資訊將大量的被傳輸與蒐集，透過人工智慧的演算分析，進一步對建築及使用者提供預測維護、災害預防、健康管理以及節能永續等各方面的優化調控策略。因此，將靜態資料作系統性的梳理，以及對動態性資料的取得管理，與資料庫安全性確保等，

都是建築數據中心建置的重要議題。此外，更可以配合國土資訊系統（NGIS）3D 國家底圖，發展智慧城市各種創新應用與服務，推動在地數位應用（如，自動駕駛、都市風環境模擬等），發展建築數位雙生。

2. 深化 BIM 建築資訊建模技術應用層面

建築資訊建模（BIM）應用含有豐富資訊且易於分享交換的數位模型檔案代替傳統平立剖面書圖，使得建築生命週期各階段能更緊密結合。建築物從最開始的需求規劃、設計理念，到建築、結構、機電設備等各項設計資訊的協調、施工，以及最後建物的維護管理等，均可經由 BIM 來串連各階段所產生的資訊，以及強大的協調能力來進行建物所有資訊的管理。參考國際指南標準如 ISO 19650 或資訊分類編碼，精進國內建築全生命週期導入 BIM 技術指南規範，加強建築產業各參與者建置與運用資訊協同作業之能力，建立完整建築資訊生產線，同時作為建築產業整合 IoT、人工智慧、數位製造等技術，以及促進整體建築產業數位轉型的基礎。

3. 推動智慧營造，提昇工作效能與建築品質

整合建築構件數位製造與智慧工地，使建築營造過程成為高科技產業的應用場域，以解決缺工、技術工斷層與降低工地勞災。推動 DfMA 工法結合先端製造技術，開發建築構件數位設計、製造與生產技術，在工廠大量生產後再運至工地組裝，減少工地現場施作項目，降低碳排、縮短工期。推動人機協作智慧工地，使用具有 ICT 技術的建築機具整地等，即時更新研判各種氣象與環境變化，建構快速應變的工程環境監控平台。

4. 開發智慧建材，創造經濟藍海

智慧建材乃是匯集化學、物理、材料、電子、電機、資通訊以及自動控制等領域的知識專長，開發出創新的材料與控制的方法，使建材具有生物體才有的功能，如感測、主動感知、判斷、辨識、處理、致動，乃至於自預警、自修復、刺激反應等，是建立建築物相關設施聯網，進行各種智慧生活應用服務的關鍵，也是推動建築 4.0 之核心神經元。智慧建材的發展策略將利用國內電子感測、資通訊等優勢產業鏈與建材、建築產業跨域整合，進行創新與可行性驗證，淬鍊智慧建材成為我國高值化之新興產業。推動策略包括：智慧建材的範疇定義明確化、智慧建材成熟度評價與認證推動，場域測試驗證等。

5. 運用智慧維護管理技術，提升建築營運效能

開發整合 IoT、BIM 等資訊技術之建築維護管理服務平台，運用雲端運算的技術，將傳統建築維護管理的被動防範、事後追蹤升級為即時的應變，甚至是事前的預警。協助業主及大樓維護管理業者等，把建物設備維運所產生之龐大的非結構資料轉為有助於營運、服務、能源控管等的關鍵資訊，輔助調適建築物空間品質與優化運轉效能；更可導入 AI 技術，由預防維護進階到預測維護，提升建築物維護管理品質。

（四）發展 5G 交通應用車聯網資訊平臺，應用 AI 於公路管理

交通應用是未來國家 5G 建設發展推動下的重點項目之一，除硬體建置外，軟體服務發展所需的基礎資料整備匯流亦為不可或缺的環節。一般預期高精地圖將是未來自動駕駛技術中必要的一部分，我國目前高精地圖製圖技術、內容格式與檢驗程

序之標準雖已建立，然而地圖動態資訊的車、路、雲傳輸、交換與數據分析則尚在起步階段。將以未來的智慧道路為構想，規劃智慧道路的設施規範與管理服務制度，蒐集各實驗場域自動駕駛車輛實驗，依據內政部所訂相關規範標準測製高精地圖，並與內政部地政司所建置之雲平臺合作，實驗高精地圖資料蒐集、傳輸、資安防護及即時更新等技術。

研發對個別車輛資料以及大量即時交通資訊進行分析技術，瞭解潛在事故地點、交通流量模式、道路施工或活動及道路狀況監控等，未來期能應用於各種交通管理情境，以提升交通管理決策品質，解決各類交通問題，創造交通資料之價值。並針對機車車聯網部分，進行特定場域試行機車智慧安全裝置，藉由車聯網技術研發應用於機車及路側設備，避免路口橫向碰撞以及視線不佳之意外發生，實現降低學生機車意外之目標，未來或推廣至其他商用機車車隊運用避免碰撞衝突。

（五）以 5G 應用場域推升文化科技影響力

數位 5G 具備超高頻寬、超大連結、超高可靠度與低延遲等三大優良特性，應推動以台灣原生內容 IP 為核心，結合文化藝術表演及策展等專才，運用 5G 網路技術及 AR／VR／8KDisplay 等智慧化顯示裝置，創作台灣味故事內容，打造沉浸式智慧博物館、透過虛實整合內容應用，產製多種體驗視角新劇、3D 環形劇場、ARSLAM 即時導覽、異地共演與遠距排練等新型態展演內容，希望能帶動文化產業數位轉型需求，打造文化科技新場域與新營運模式，驅動文化產業創新升級，引導示範場域典範移轉。

子題 3-2：循環經濟及環境永續

參與機關：環保署／科技部、原能會、經濟部、農委會、內政部、海委會

一、目標

我國由於地狹人稠、環境能資源有限之故，近年來政策導向逐步由過往著重於末端廢棄物處理轉變為源頭減量與資源回收再利用，並以資源循環零廢棄為目標。2017 年我國已推動「5+2 產業創新計畫循環經濟推動方案」，焦點從廢棄物的回收處理，向上延伸至產業發展所需之能資源源頭管理。在「台灣 2030 科技願景」中指出，至 2030 年我國產業將引進循環經濟相關制度、方法、技術、管理系統和國際標準，並達成 2030 年推動提升重點區域能資源循環利用率 12%、垃圾回收率由 2016 年 58%提升至 65%、資源生產力由 2018 年的 68.85 元／公斤提升至 76.1 元／公斤等台灣永續發展願景目標，並強制規定使用一定比例再生粒料或可再生物質，期成為亞洲循環經濟熱點國家。

據此，以循環經濟思維，持續強化源頭減量及廢棄物資源回收再利用，促使資源朝向高效能循環利用的模式發展，推動廢棄物資源化，發展資源能持續回復、循環再生的創新模式與技術，像是提升廠商於廠區內即可將廢棄物轉換為再利用產品販售，甚至回收用於製程之能力，朝環境效率零負荷的方向邁進，以期打造台灣成為零廢棄、零污染、永續再生的循環家園，並達成產業與環境互利共贏的目標。

透過多元管道推動環境教育，促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達到永續發展。

二、現況與問題

本子題包含「創新模式發展綠色經濟」、「精進資源循環技術」、「推動循環材料創新研發」三大策略，其現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：須加速推動產業循環應用，讓經濟成長與環境永續互利共贏

依據財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心於 2019 年所出版之我國百大社會課題調查研究資料顯示，資源回收管理議題位居第 78 名，關注度指數為 5.43，並有超過半數以上之民眾對於如何加強資源回收管理之議題具有較高的重視度，台灣目前垃圾回收率 58%，高居世界第三，預估至 111 年時更可達 61%，可見我國國民資源循環理念正逐步茁壯，我國政府持續推動廢棄物資源化政策也逐漸有成效。因此，為了邁向循環經濟，讓產業發展與環境保護並行不悖，除了循環能資源、循環設備外，亦包含其他產業的循環應用，如循環農業、循環塑膠、循環設計、循環建築、及造成氣候暖化之碳循環等均是亟需努力與克服的問題，以下將搭配相關舉例，以經濟面及法規面，簡要說明。

1. 經濟面

產業以營利為本，如於發展循環經濟之過程，相關效益及利潤無法高過於線性經濟，或是不符合市場需求者，將無法面對挑戰。例如我國於補助農業再利用機具費用時，如單一農業廢棄物產出時間集中，導致農民購置機具意願不高；又如近期 COVID-19(武漢肺炎)造成國際原物料價格低廉，

再生料價格受到擠壓，便直接影響再利用業者發展產業之意願。

2. 法規面

法規面所造成之困境，多年來不乏討論。現行存在的法規障礙，不僅可能阻礙技術研發所需之料源進口，亦有可能限制新產品的用途，例如我國目前已持續依行政院核定「多元化垃圾處理計畫」協助地方政府興設廚餘生質能源廠，為擴大廚餘去化量能，亦規劃以畜牧業厭氧消化槽或公共污水處理廠厭氧消化槽收受廚餘與豬糞尿進行共消化，惟依現行法規，廚餘生質能源廠產出的沼渣沼液尚無法作為農地肥分使用。而現行所缺乏的法規制度，恐造成新興技術不被產業或民眾接受，例如再生粒料（底渣、轉爐石等）運用於工程，仍須品質認驗證制度、使用手冊或施工綱要規範等。綜上所述，適度法規調整與變通，對於資源循環與永續產業，甚為重要。

另一方面，氣候變遷已為各產業帶來諸多風險與機會，亟待跨部門協助積極研擬策略。例如金融業放款的貸款戶為石化業，未來恐因綠色政策影響，導致其廠房機具等成為擱置資產而減損商業價值，間接影響金融業放款或擔保品收回的可能性。因此，此類情境分析須大量與氣候或環境相關之數據或參數，藉以評估風險值，惟業者取得相關數據不易，商業用之模型亦較少，跨部門、跨領域的積極協作勢在必行。

（二）問題與挑戰二：須強化轉換廢棄物成再生資源的技術，完善從源頭設計、產業製程到消費者端的綠色供應鏈

我國許多產業別，仍面臨技術短缺所造成產業的斷鏈問題。因新興技術之環境負荷所須發展的污染防治技術，亦不可忽視。

再則，從產業廢棄物的層面觀之，塑膠垃圾及污染問題已對環境造成嚴重污染，威脅人類健康。面對此一挑戰，須經由導入生質精煉設計理念、藉由高能熱物理資源再利用技術與系統整合，創建有效資源循環綠色材料化技術，貫徹從源頭進料、經多元化能源轉換製程與操作平台進行轉化程序、到終端產品應用之一條鞭流程，帶動國內產業轉型。以科學園區為例，廢棄物資源化比率雖超過 89%，但部分廢棄物因其成份或特性，仍需採焚化或掩埋處理，能進行再利用中的廢棄物相當有限，其中非資源化方式處理原因包含部分廠商因其製程因素或廢棄物之特性（如體積龐大、複合材質）導致廢棄物不易資源化、資源化產品使用廣泛性較低等，其去處受限。因此，提高資源循環使用效率，增加資源之生命週期、同時建構碳源再生循環利用為當務之急。

（三）問題與挑戰三：須推動循環技術暨關鍵材料創新研發，落實產業循環化及循環產業化，支持國家核心戰略產業

我國長期以來面臨經濟與環保鴻溝導致產業轉型升級動能趨緩、能資源循環使用效率待提高、產業欠缺自主性關鍵尖端材料技術以及缺乏能資源驗證媒合平台以降低能資源耗用等問題，為產業轉型、技術升級，國內產業需朝新材料研發方向發展，並尋求適當研發基地，藉此協助產業試驗量產，提升國際競爭力。

對於環境衝擊程度較高的產業，在目前製程不易更動情形下，重點在於如何提升能資源利用效率或強化廢棄物去化與再利用，透過整體規劃企業間製程整合，藉此設置生態型或循環型產業園區，以共生聚落方式提高全體能資源利用效率，在使產品符合高價值、低碳排、低廢棄要求之同時，能夠舒緩環境外部化問題。

三、建議策略

策略一、創新模式發展綠色經濟（環保署）

（一）充實綠色經濟產業統計

在現行業務運作下進行跨部會、跨領域協作，強化現有統計資料彙集與推估，配合辦理綠色經濟產業調查，提供與環境有關經濟活動的資產總額、產值、附加價值數據及資源效率指標，用於資料建模及檢測環境政策措施成效。

（二）推動綠色消費以建構創新商業模式

推動綠色消費，創造綠色消費模式與創新商業模式，鼓勵消費者選擇對環境傷害較少、甚至是有利的商品，以及推動政府綠色採購，公共工程使用再生粒料，或優先採購政府認可之環保產品或再生產品等。

（三）推動數位化環境教育

1. 結合環保集點 App 辦理環境教育宣導活動

辦理實體或線上活動時，贈送環保集點之綠點，讓民眾自己去兌換想要的環保產品，除了透過宣導活動瞭解環保知識外，也能在生活中力行環保。

2. 透過 FB、Youtube 等社群媒體傳播環保知識

於環境知識競賽及環保志（義）工群英會中設計單元活動，結合「臉書」（Facebook）直播機制及贈好禮方式，邀請全民加入答題行列，增加活動廣度及民眾參與度，宣導重大環境政策，增進全民之環境教育認知及素養。並邀請藝人或網紅拍攝環境教育宣導影片，透過 Youtube 傳播。

3. 推動環境教育社群網路

維運環境教育社群網絡平台–「環境教育友你友我」臉書社團及「Eetouching」LINE@官方帳號，持續招募志（義）工、民間團體、社區大學、社團（財團）法人等各領域環境教育夥伴。同時配合環保署政策、熱門時事、時令、節氣及節日等，編撰環境教育素材，並於上述社群媒體辦理線上環境教育活動。

策略二、精進資源循環技術（環保署／科技部、經濟部、農委會、內政部、海委會）

（一）推動應回收廢棄物物料之資源循環再利用

在技術面上，透過產官學研合作研發各項廢棄物處理創新技術，開發各項「最佳可行控制技術」，提昇台灣產業循環再利用之績效。

在執行面的部分，由於海洋廢棄物為錯置之資源，讓「海廢變黃金」以減少焚化爐負荷，是我國處理海洋廢棄物重要一環。運用科技技術鏈結海廢清理者與循環再利用產業，並委託地方政府試辦廢漁網、離島海廢保麗龍回收再利用機制，以及推動成立「海廢再生聯盟」，促使社會大眾及企業一起投入清除及回收再利用海洋廢棄物，以提升海廢清理成效，建立海廢

循環經濟，加速海洋廢棄物清理。同時，應用綠能結合循環再生技術，在不需額外供給動力下，削減陸域污染排入沿岸海域並循環再利用，減緩陸源對沿岸生態環境衝擊，改善沿岸海域水質，使沿岸水環境更具防護力、抵抗力及恢復力，提升海洋環境品質，並維護海洋生物棲息環境及生態系統平衡，並逐步增裕沿岸海洋資源，保護及永續使用海洋資源邁向 2030 永續發展目標 14（SDGs 14），確保海洋資源循環與永續發展。

（二）推動生物質能資源循環再利用

1. 精進生質廢棄物能資源化技術，改善環境污染並提升能源多樣性與穩定性

生質廢棄物能資源化技術包括生物技術、焚化回收熱能、裂解或氣化、還有電漿化學反應法等，各種方法能源轉化率不同，應開發較高轉化率之技術，提高廢棄生質能利用率。

2. 建立區域分散型能源供應模式，提升供電系統穩定性

運用生質廢棄物轉化成之合成氣（大多為一氧化碳及氫氣）發電，提供社區型規模（例如 200 戶）用電需求，並將各生質廢棄物轉化為合成氣技術與發電機設施模組化，以利後續彈性組合擴充；亦可搭配儲能系統開發建置及將多餘電力併聯至集中電網，提升整體供電之穩定性。

3. 推動沼渣沼液回歸農地肥分之田間試驗計畫

以試驗計畫方式推動廚餘與豬糞尿共消化，並合作進行共消化後沼渣沼液回歸農地肥分使用之田間試驗計畫，以取得相關試驗數據，作為沼渣沼液可否回歸農地肥分使用之依據，後續推動涉環境微生物應用、環境規劃與管理、農地風險管理及農作營養管理等技術課題。

4. 以畜牧有機廢棄物進行能源轉化發展氫能發電

創新畜牧糞尿資源化處理技術，解決畜牧有機廢棄物處理問題，提升相關研究技術人才，進行畜牧糞尿熱化學能源轉化試驗及再生能源轉化應用與產氫效益評析，並利用畜牧糞尿轉化氫氣能源，作為替代能源，發展友善環境的綠色資源，建立氫能發電標竿。

（三）推動再生粒料之資源循環再利用

1. 確保材料品質及再生粒料規劃應用

確保材料品質，規劃再生粒料適才適所去處及規劃應用，建立循環材料環境溶出背景資料及規範納入施工綱要。

2. 推動再生粒料應用於海域示範的管理與驗證

海域示範推動管理與驗證，推動再生粒料應用於海事工程示範，進行回填新生土地之海域環境水質、底質與生態監測。

策略三、推動循環材料創新研發（經濟部、原能會）

（一）推動循環技術暨關鍵材料創新研發

在技術面上，主要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，來加強發展我國農林牧業及工業之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，同時，於新循環示範園區落實商業量產，強化我國關鍵材料與戰略物資的供應能力，做為六

大核心戰略產業的發展基礎，並解決原料進口依賴與廢棄物去化壓力等問題。

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。

（二）結合產業落實創新循環新材料技術應用通路與出海口之開拓

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。

（三）強化產業示範園區循環動能

透過系統性的規劃設計，將園區內產業生產過程所排放的能源、資源、廢棄物及廢水等項目，妥善收集、再生及循環利用，並從末端建立廢棄物去化處理、循環利用及環境應用之典範，增加國土創造商業利益，建立環境高質循環共生聚落之示範，進而擴大至全國形成循環產業生態鏈。

子題 3-3：再生能源

參與機關：經濟部／原能會、交通部

一、目標

臺灣自產能源相當匱乏，能源供給 98%依賴進口，易受到國際能源情勢動盪與能源價格波動所影響。因應對策，如何提高能源多元自主發展，並在確保能源系統的供應下，維持能源價格的穩定，為我國需積極面對的課題與挑戰。冀望邁向非核家園的路徑上，營造有利我國能源、環保與經濟均衡治理與併進之能源轉型環境，未來能源轉型目標，調整天然氣、燃煤及再生能源的發電量占比，在 2025 年分別達到 50%、30%及 20%。

因此，為滿足全球經濟成長需求，以及全球對再生能源發展的期待，朝向潔淨、靈活及分散化發展已是趨勢，期運用跨領域系統整合能力，創新永續能源科技，並導入創新應用模式，智慧整合再生能源與高效率能源轉換，開創碳源潔淨利用技術，發展多元供能與應用，強化能源系統韌性，實現深度減碳的低碳生活，以促進能源開發與環境永續之目標。再則，為因應核電廠逐年退役之發電缺口，我國制定能源轉型政策，發展再生能源並調高再生能源發電占比，並強化臺灣離岸風電產業投資環境，優化國際競爭力，引領亞太。

二、現況與問題

本子題包含「多元布局前瞻綠能科技」、「打造亞太綠能中心」、「提高能源整合電網韌性」三大策略，其現況分析與問題挑戰，分述如後：

我國積極推動「能源轉型」政策，發展再生能源，大幅調整能源供應組合，並為提升供電穩定性，須建置多元方案與智慧整合系統。我國目前以風力發電和太陽能發電為減少溫室氣體排放量之對策。綜整現況與問題挑戰如下：

（一）問題與挑戰一：能源轉型政府已有完整路徑規劃，以太陽光電及離岸風電為主，雖挑戰不斷，目前持續推進，惟未來仍須解決包含太陽光電土地盤點、饋線建置、離岸風電建置、電纜布設、地熱開發土地法規等相關配套能否如期完成之困難。分散式再生能源設置，依各類再生能源特性，限制場域之建置，尤其太陽光電受限於土地面積。此外，為發展再生能源及其產業供應鏈，配合我國政策與產業在地化需求，我國仍需建置工程與關鍵零組件檢測認驗證能量，再生能源相關公共工程採購亦急須國家標準作為依歸，設備因應大量布建所衍生安全性問題，亦有待補足安全測試缺口。

（二）問題與挑戰二：因應能源轉型，擴大內需市場，務必同步帶動本土綠能產業，能源才得永續發展。如何將綠能深植台灣，如何讓我國綠能產業持續發展，正是現階段所面臨的巨大挑戰。

（三）問題與挑戰三：再生能源具有間歇發電的特性，太陽光電及風力發電受天候影響，當大幅設置，電網系統之調度彈性及韌性為當前極大的挑戰，如何解決甚是關鍵。

綜合上述，發展再生能源工作涉及多項專業領域，有賴跨領域的協助與合作，並有諸多問題尚待克服，若發展成功，我國可進一步作為低碳技術輸出國，創造減碳經濟利益。因應能源轉型，擴大內需市場，務必同步帶動本土綠能產業，能源才得永續發展。

三、建議策略

策略一、多元布局前瞻綠能科技（經濟部）

（一）開發高效率太陽光電技術，達成能源政策目標

國內地狹人稠，太陽光電設置空間寶貴，開發高效率太陽電池技術，矽晶太陽電池轉換效率可由目前約 15～22%提升至 24%，降低土地需求 10%以上，有助達成國內太陽光電政策設置目標量 20GW，舒緩夏季尖峰用電壓力，同時強化產業競爭能力。佈局堆疊型太陽電池技術，用以突破矽晶太陽電池理論轉換效率極限，為後矽晶時代進行技術佈局，引領產業新格局。

（二）發展智慧化與無人化智能檢測技術，提升離岸風電運維效率與推動自主化，並布局深海區塊離岸風電發展

政府離岸風電推動三階段政策（示範、潛力與區塊），進行海域環境基礎資訊盤點調查與海域空間競合協商，建立水深 >50m 風能潛力分析能量，擴大國內離岸風電市場規模，吸引國內外來台投資之永續風電市場。

另考量國內產業特性與國際技術發展趨勢，智慧化與無人化等智能檢測為國內較有機會切入市場。透過無人載具，結合非破壞檢驗設備與相關機具，發展自主具競爭力之智慧化運維檢測與修護技術。

在推動建立離岸風電關鍵零組件本土化供應鏈，成為亞太離岸風電產業樞紐方面，針對國內風力機零組件／鋼結構產品製造，製程設備智慧化開發（如，銲接設備智慧化、非破壞檢測（NDT）建立智慧生產履歷），透過協助廠商投入高效能智

慧化開槽設備開發，提升在地之鋼構件生產設備製造能量，建立本土相關生產設備保養維修供應鏈。

（三）發展本土再生能源相關檢測與認驗證能量

1. 建立儲能系統國家標準與安全試驗檢測技術能量

為因應未來儲能設備大量布建所衍生安全性問題，因應國際標準，建置儲能國家標準，以及可滿足國內電業儲能等級與動力電池組檢測需求能量。

2. 配合再生能源併網，發展 MW 等級智慧變流器檢測能量

因應政府推動太陽光電產業，並設定 2025 年累積裝置容量達 20GW 之政策目標，規劃建立 MW 級大容量智慧變流器與電力調節系統等相關產品檢測能量。

3. 建置離岸風電工程與關鍵零組件檢測認驗證能量

配合我國離岸風電政策發展與產業在地化需求，針對非破壞檢測技術、風力機防蝕、扣件等項目，制（修）定國家標準、本土技術規則與驗證管理制度，協助達成離岸風電在地化永續經營之目標。

策略二、打造亞太綠能中心（經濟部）

（一）建立綠能科技示範場域，鏈結綠能產業聚落

包含完整創能、儲能、節能及電力管理的整合性綠能系統多功能示範平台，提供國內外綠能技術開發及產業完整之測試、驗證、示範等一站化產業應用推動服務，鏈結周邊科學園區及工業區資源，達成群聚綠能產業鏈的效益。並透過 Plug & Play

與產業技術國際級驗證、整合示範，配合相關部會共同打造國際級媒合 Shopping Window。

（二）推動離岸風電海洋科技產業創新園區，成為亞太離岸風電產業樞紐

建立離岸風電水下基礎製造基地，建立台灣本土水下基礎製造能量。同時透過離岸風電人才培訓基地的建置，以建構亞太地區全方位離岸風電人才中心。

（三）結合智慧科技，整合綠能系統方案

發展智能化架構，整合多元供能、負載調控、能源轉換等諸多虛擬電廠單元，強化能源系統韌性；並發展複合應用系統、創新運用服務、近零耗能示範屋，整合最優化綠能系統解決方案，營造新創聚落與生態系，以達成輸出整合綠能系統方案。

策略三、提高能源整合電網韌性（經濟部／原能會、交通部）

（一）透過智慧電網提升運轉彈性，提升再生能源高占比電網之穩定

發展 MW 等級儲能示範場域，針對高壓安全、耐久性能、智慧化電池管理及運維技術等，並加強投入高效耐久的長周期儲能系統開發，進行電網級示範驗證並建立儲能及發電系統之商業運轉模式。

為了順利整合大量再生能源，在規範制度、系統運轉、基礎設施以及技術研發等面向皆需強化。在系統運轉面，須整合非傳統電力資源以及整合用戶端資源及儲能系統，提高電網運轉彈性。在技術研發面，應發展自主配電系統解決方案，共同推進智慧電網建設。

（二）強化綠能配電管理，穩定供電品質

運用跨領域系統整合能力，研發本土化智慧配電管理系統，開發穩定饋線電壓功能，提高電力供電品質，打造再生能源永續環境。

（三）建構友善公私部門合作環境，開創氣象資訊在能源轉型應用服務，以強化能源系統韌性

透過友善公私與跨域合作環境的建構，精進能源相關氣象預測技術、並結合相關能源監測資訊，以人工智慧及大數據等新興技術，開創氣象資訊在能源轉型的應用服務模式，以降低能源轉型對能源系統的衝擊。

子題 3-4：新創經濟

參與機關：科技部／國發會、國發基金、經濟部

一、目標

國家科研能量是厚實國家未來競爭力的重要基磐。對於如何有效轉化科研成果，落實創新技術為具體新產品或服務，創造產業、經濟與社會價值，是攸關國家發展競爭力的重要課題。藉由我國政府領頭鼓勵學術界發掘具產業化發展潛力之科研成果，有效引導產業界重視並擴大科研投資，透過政府、學術界與產業界共同合作激勵學研機構將科研成果轉化成商業價值，三方聯手深耕科研成果創新創業，為我國新創界注入科研成果的能量。

透過建構我國學研成果創業生態鏈，以學界科研成果創業、政府引領企業資源投入新創、新創國際鏈結為三大主軸，系統性地鼓勵學術研究機構挖掘具商業化潛力案源，輔導轉化為衍生科技新創公司，再藉由政府引領投資創造價值協助其商業化，引起產業界注意並進一步投資加速其商業化進程，以及鏈結國際市場、資金和相關資源，幫助新創團隊接軌國際新創生態圈，擴大取得訂單的來源、爭取合作機會以助其順利成長，藉此打造完善地學研成果創業生態鏈，為推動我國新創經濟發展創下新的里程碑。

二、現況與問題

本子題包含「育成潛力科技新創」、「跨部共創創投環境」、「鏈結資源茁壯新創」三大策略，其現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：學界科研成果創業風氣雖已有提升，仍有加強空間

自 106 年「科學技術基本法」修訂以來，政府各部會已陸續推出各項創業協助措施。具市場潛力之科研成果，從前端育成、產品／服務規格訂定、初期資金與訂單之取得等，有賴更完善新創輔導資源體系及生態系支持。另教授創業仍佔少數，不少來自企業創新經驗團隊，值得鼓勵引導更多技術走出實驗階段，落地造福人群。

（二）問題與挑戰二：政府已推出創業天使基金，但民間投資能量仍不足

政府近年已陸續推出天使投資、創投資金相關方案，以期引導民間資金投資新創，惟目前新創投資資金量能仍然不足，需要跨部會共同合作加大力度推動，並推動企業資金投入新創的機制，引導深度連結新創與企業策略投資，共同加速新創發展。

（三）問題與挑戰三：國內市場成長機會有限，新創的成長需強化鏈結國際市場

科技新創初期雖能以國內市場為優先，惟國內市場有限，須邁向國際市場方能成長。然而國內科技新創業者較未能有效利用科研技術，轉化為拓展國際市場之動能，故應以國家隊思維爭取國際曝光與訂單機會，拓展國際市場，甚至吸引國際創業資源來臺，建立國際化之創業環境。

三、建議策略

策略一、育成潛力科技新創（科技部）

（一）發掘學界具潛力之科研成果，協助商業化

透過國內大專院校及研究機構，發掘具有產業發展潛能並可朝商業化發展之學研成果，邀請學術與產業界人士共同審查，評估學研成果是否具商業化潛力；透過補助團隊早期資金，與提供專業輔導提高有潛力團隊能順利與市場銜接之成功率，期望可促進各校盤點各自的技術潛力、協助開啟各校實驗室研究成果商業化的創業行為，用以提升我國科學研發成果對國家經濟發展之貢獻。

（二）完善業師輔導機制協助學研團隊，育成科技新創

針對在早期階段尚無初步商業規劃之學研新創團隊，由產業界各領域專業顧問組成業師輔導育成機制，並引進業界人才籌組創業團隊，協助團隊育成初步的商業規劃或概念驗證；透過輔導機制鏈結國內外資源網絡，期能擴大團隊創業資源及資金來源，將科研成果轉換為商業價值之效益極大化，以催生新產品或服務，最終募資成立新創公司或促成技術團隊受廠商併購，為產業界注入源源不斷的創新能量。

策略二、完善創業投資環境（國發會／國發基金、科技部、經濟部）

（一）活絡國內早期投資環境，強化新創投資動能

整合及銜接各部會新創資源，依新創事業需求擴大天使投資、創業投資及優惠融資貸款規模，以活絡國內新創籌資環境，讓獲得資金挹注的新創事業穩健發展。此外，將積極與全球一

線創投、具投資功能之國際級加速器合作，引進國際智慧資本（Smart Money），以提供新創事業業務拓展所需資金、人脈及市場相關資源，透過多元資金管道，讓政府成為新創事業拓展全球商機的最大助力。

（二）引導企業資源投入新創，帶動新創倍速成長

為吸引民間資源投入新創事業，將研議鬆綁天使投資租稅優惠範圍，鼓勵更多天使投資人投資新創事業。此外，將加強與企業溝通了解需求，主動引介優質新創事業，透過精進企業與新創事業合作機制及投資租稅誘因，促成企業成立投資部門或企業創投（Corporate Venture Capital, CVC），擴大對新創事業投資，帶動其倍速成長，同時可為企業導入外部創新能量，強化企業經營競爭力，帶動產業轉型發展。協助新創媒合潛在天使投資資源，並吸引國內外創投資金來臺，打造新創多元募資管道。此外，亦將引導企業資金投入新創，讓企業創投（CVC）共同促進新創發展。

策略三、鏈結資源茁壯新創（經濟部／科技部、國發會）

（一）協助新創對接民間企業，創造策略合作邊際效益

臺灣產業聚落位居全球領先地位，產業發展完整，未來將以臺灣產業聚落優勢為基礎，有系統地鏈結新創的持續發展，透過國內新創企業動態觀測，了解新創發展需求，提供妥適輔導資源；並依新創發展需求，從產品服務發展及業務行銷面向媒合與民間企業的合作，鼓勵透過企業策略合作產生實戰驗證效益並從新創與民間策略合作中，篩選具高成長型新創企業，藉由跨部會支援引導大型企業及中小型企業拓展國際市場經

驗，協助新創企業產品／服務更有效落地國內及海外市場，創造策略合作邊際效益。

（二）發展國際創業聚落，促成國際相互落地機制

臺灣創新能量位居全球前四強，優質的技術及創新人才可吸引許多國際大廠投資進駐。未來臺灣國際級創業聚落應善用這些優勢，結合國內新創生態圈，以臺灣新創品牌（Startup Island TAIWAN）於國際曝光，型塑臺灣優質新創形象，吸引國際新創及國際級加速器來臺落地，並協助臺灣國際級創業聚落與其他國家創業聚落發展國際互惠與常態合作機制，打造新創國際化成功案例，提升我國創業生態圈國際能見度，吸引國際資金來臺，帶動臺灣新創於國際市場發展。

議題四：安心社會與智慧生活

子題 4-1：健康與照護

參與機關：衛福部／科技部、內政部、原能會、農委會、經濟部

一、目標

運用智慧科技建立需求導向的健康與照護體系，使人民取得近用、可負擔的公衛與醫療等資源，以增進全民的健康福祉。

（一）完備我國傳染病預防、偵測及應變量能，並建構因應緊急疫情有效且快速研發疫苗之生產技術平臺，同時建立協調整合及資訊共享的跨部門團隊，提升中大型疫災整備量能，打造衛生安全防疫體系，達成精準防疫目標。

（二）精準健康與醫療期布局我國精準健康藍圖，奠基健康大數據永續平台，發展我國精準健康臨床轉譯，促成醫藥健康產業應用服務創新及鏈結國際，增進民眾健康福祉的永續價值。

（三）智慧健康及遠距照護期積極建構精準健康照護體系，加強資訊暨通訊傳播技術以及智慧科技於健康促進之導入，提供沒有距離隔閡的醫療照護，並為落實科學實證與成本效益兼備之健康促進施政，亦須善用精準健康政策治理以完善國人健康促進，實現 2030 全齡健康暨智慧國家之願景。

（四）守護從農場到餐桌的食品安全，並依循食安五環政策以跨部會、跨領域協力治理模式，推動我國食安升級，並再以新興科技結合政府管理、產業自律及民間參與，完善食安管理機制及建構民眾信任之消費環境。

二、現況與問題

本子題包含「建置全方位防疫政策」、「發展精準健康醫療福祉」、「推動智慧健康照護」及「精進食品科技防護網絡」等四大策略，相關現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：防疫需面面俱到方能即時因應危機

新型冠狀病毒肺炎（COVID-19）自 2020 年初爆發後快速擴散至全球，造成各國的確診病例與死亡人數更是不斷地攀升，各國政府雖已紛紛祭出防疫政策，但疫情蔓延擴散的程度，仍劇烈地衝擊與顛覆了人類原有的生活型態，威脅國家經濟與人民健康。除新型冠狀病毒肺炎外，過往臺灣亦遭遇新型流感、SARS（嚴重急性呼吸道症候群）等新興傳染病波及，近年國際關注疫情包括 Ebola（伊波拉）、MERS（中東呼吸症候群冠狀病毒感染症）、Zika（茲卡）等，均突顯出全方位防疫的重要性。我國防疫政策涵蓋疫情監測、邊境檢疫、社區防疫、醫療及防疫物資整備、衛教宣導等面向，均需要高度的跨部會溝通機制與即時的資訊整合，因此，實有必要跨域整合，並建立常態性人畜共通傳染病田野流行病學專業訓練制度及強化地方流行病學調查量能，同時藉由國際合作及區域聯防控管疫情風險，輔以數位科技提升準確度、時效性以強化防疫應變量能。

疾病管制署雖已汲取 SARS 防疫經驗建立通報架構及監測系統，惟面對變異程度日趨複雜的各種致病原及抗生素抗藥性問題，且近年國外疫苗主要製造廠供需失衡導致缺貨，世界衛生組織（WHO）呼籲各國政府應全力投入疫苗產業。因此，對於全面提升系統效能及資訊安全，以即時掌握疫病資訊，並引進或開發新防疫科學技術與標準檢驗方法協助疫情防治，建

構全國傳染病檢驗網絡及精進檢驗技術量能，同時強化國家疫苗開發自製能量保障國人健康，以及藉由全自動化科技減輕一線醫護／公衛／檢疫人員的負擔與避免接觸感染，健全醫療體系營運等各方面新世代防疫需求，政府的確需要加快回應的腳步，以守護民眾的健康。

此外，由於人口結構及照護型態改變、國際活動頻繁與都市人口密集使境外移入及無症狀感染者控制不易、氣候變遷導致新興蚊媒傳染病竄升、地區預防性化學防治增加病媒蚊抗藥性等因素，亟需建立兼顧經濟效益、防疫需求、各族群健康權益、與國際接軌之傳染病預防及治療新策略，配合多元創新服務模式及連結中央地方合作防治體系，以多管齊下達成有效阻斷傳染鏈、提升疾病完治率及醫療照護品質，另透過建置預警與決策支援整合平臺，並研發藥物、診斷試劑及防治技術，厚實台灣生醫產業並輸出國際。

（二）問題與挑戰二：應減少無效治療及節省醫療費用以提升醫療效率

「精準醫療」（Precision Medicine）透過人體基因資料庫進行比對及分析，可有效輔助生物醫學檢測，以協助醫生找出最適合病患的個人化治療模式與藥品，期可早期診斷及疾病預防，提升用藥安全及效能，進而善用醫療資源與人力，達成提升醫療效率之目標。因此，為發展精準醫療，宜加值應用我國跨部會健康醫療相關資料系統，包括衛生福利部資料科學中心的全民健康保險、癌症登記、死亡檔，中央健康保險署醫療影像及免疫療效評估等，擴充整合中的人體生物資料庫平台（含中研院），以及科技部國家高速網路與計算中心生醫科技研發產出的臨床研究、基因體、蛋白質體等資料來源，亦需要協助

有效集中管理病人生物檢體相關資料並順利與前述建置之健康資料庫連結。因此，積極規劃建置專屬實驗室資訊管理系統與穩定投入人力資源以維持營運管理，不僅可提供給產、官、學及生技醫療產業界申請運用，亦期能帶動生技產業發展與國際合作，成為未來醫療資訊相關計畫中不可或缺的資源角色。

再者，因精準醫療需具有醫療、公共衛生、人工智慧與資通訊等跨界人才投入，除掌握我國人才需求現況並積極育才外，亦需提升現行醫療從業人員的數位素養，以因應未來新型態服務的需求。綜整上述，實有必要投入資源以推動精準醫療，並為新世代生醫研發轉譯產業所應用，以成為我國引領創新的重要契機。

（三）問題與挑戰三：高齡者與偏鄉地區民眾等不易就近取得醫療照護資源

行政院「臺灣 2030 科技願景」透過廣泛接觸社會各領域的不同利害關係團體，提出當前臺灣民眾認為未來 10 年政府應該優先解決的需求，其中包含「高齡化社會下的健康安老與長照需求增加」該項需求，由此可知民眾對於健康與照護等課題的關切度上升。同時，在高齡少子女的趨勢下，民眾更對於長期照護系統、慢性病及預防性醫療等需求大幅增加，但現有醫護人力不足、醫療資源分佈不均，以及偏鄉地區就醫不便等因素，恐將影響整體醫療服務品質與效率。此外，在此次嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）的疫情中，遠距醫療更逐漸顯現其重要角色，影響未來的醫療生態，對於中醫衝擊尤甚，再者，中藥材品種繁多且基原多樣化，亟需建立資訊化中藥材基因鑑定系統，達到中藥「智慧化」管理，保障民眾用藥品質與安全，挖掘本土藥用植物發展潛力。

另一方面，高齡者常見的失智、憂鬱症、動作障礙，不但對高齡者本人造成困擾，也對家庭、醫療及照護體系、社會帶來極大的影響，然而這些問題都是神經系統功能失調或退化造成，需透過研究以達到預防與延緩，及給予持續性的治療與照護。因此，導入人工智慧與資通訊技術等科技手段，以升級公共衛生與醫療照護體系功能，並提供沒有距離隔閡的醫療照護，以及提升研究能量維繫我國神經科學研發優勢，已成為刻不容緩的重要議題。

（四）須強化跨部會食安管理資訊整合能力及管理制度，落實從農場到餐桌之管理

民以「食」為天，食以「安」為先，參採國研院科政中心2018年《我國百大社會課題調查研究》可知，食品相關課題高度受到國人的關心，其中又以摻偽、假冒、使用非法添加物與標示不實的食品詐欺事件為民眾最關注的課題。食品為民生必需，產品多元，而產業界為講求美味、創新，吸引消費者青睞，積極研發新穎食品加工技術或新興食品原料，促使食品安全管理須隨著科技發展持續精進。隨著民眾健康意識抬頭，如何才能吃的安心，成為政府亟需積極回應的社會需求。

我國政府於105年6月提出「食安五環」政策，由行政院食品安全辦公室督導協調相關部會整合食安相關資訊，分就源頭控管、重建生產管理、加強查驗、加重惡意黑心廠商責任及全民監督食安等五大面向推動食安升級，確保從農場到餐桌之每一環節皆符合環保、安全標準。除了針對上游農業生產，以及農（動）藥使用與檢驗資訊，正積極加強跨部會資料的介接與串聯及提升資訊透明性，從源頭阻絕不合格農產品進入食品供應鏈，並提供透明資訊供民眾採購農產品參考。另，為能掌

握食品生產環節至產品本身之安全性，仍須持續精進食品追溯追蹤管理策略，加強串聯上下游資訊量能，並關注各國食安管理制度發展與時俱進，強化我國整體食安管理策略。另一方面，導入第三方驗證與加強農業生產者自主管理措施，以及建立冷鏈物流制度等管制措施，更可提升農產品的品質及有效控管食安風險，同時亦穩定我國糧食的供應。除此之外，在現行的食品安全管理檢測制度下，因食品產業多元，衛生安全規範繁多造成業者需花費較高的檢驗成本方能遵行法令，況且，專責食安工作的稽查人力有限，稽查量能存在一定極限，因此從源頭管控食品安全實有必要。

三、建議策略

策略一、建置全方位防疫政策（衛福部／科技部、內政部）

（一）全方位提升跨域傳染病防治策略，穩健推動國家疫苗政策永續發展

1. 強化人畜共通疫病跨部會合作網絡及決策體系：整合國內各部會研發量能，持續以防疫一體策略強化我國防疫體系，監測及調查國內人畜共通傳染病流行趨勢與風險因子，同時評估現有防治作為之有效性與妥適性，強化管理政策之科學證據，並積極參與國際衛生活動，開啟我國與其他國家合作及加入世界醫衛體系的契機。

2. 結合實證基礎及數位科技發展永續的疫苗策略：長期追蹤疫苗可預防疾病之血清流行病學，為疫苗政策提供實證基礎，並運用資訊科技強化預防接種管理系統，降低衛生單位及醫療院所人工作業負擔，提升資料正確及完整性，除醫療院所

可即時查詢個案之疫苗接種史，提供正確的接種服務與疾病診治依據，亦便利民眾及時線上查詢接種紀錄，達到防疫資訊化充分運用的實質效益。

3. 建置疫苗研發生產技術平臺推動技轉確保量產：從臨床前研究到臨床試驗全面鼓勵產學醫研投入新興傳染病疫苗研發，並建立疫苗開發的新策略，例如發展新型重組基因疫苗、開發疫苗快速生產技術平臺、建立疫苗株生產技術（GLP 等級的大流行流感病毒疫苗株）、提高產能建置量產製程技術等，加速提高疫苗自製率。

4. 跨域培育中央地方疫調防治人才達成精準防疫：透過跨部會訓練合作及交流模式，培訓田野流行病學人才，建立能力充足、協調性佳、職業多樣化之跨部門團隊，完善中階及進階常態性人畜共通傳染病應用流行病學人才培訓制度。另強化病媒蚊生態田野調查，提升地方蚊媒防治核心技術，維續蚊媒防治專業人才及研究人員量能。

5. 落實機構內感染管制及生物安全保全醫療量能：調查醫療照護機構及社區不同族群的重要感染疾病侵襲率及疾病負擔，並精進醫療照護相關感染預防及管制技術。另建立我國實驗室生物安全主管專責制度，以強化及落實各設置單位持有、保存、使用感染性生物材料之實驗室生物安全及生物保全監管功能。

6. 提升個案診療管理效率及推動預防治療新策略：建置多元化篩檢管道及流行病學統計模型資料庫，主動觸及易感族群，並及時偵測群聚事件，阻斷傳播。另透過各醫院所合作及輔以行動裝置，提升醫療照護服務、治療成效與品質，強化高

風險族群與感染者追蹤、篩檢及用藥治療諮詢服務，同時引進新式藥物、疫苗及精進診斷工具與檢驗技術。

（二）結合智慧科技加值共享，健全傳染病疫情輿情監測及風險預警體系

1. 建構全國傳染病檢驗網絡及檢驗技術支援平臺：開發重要及新興傳染病的檢驗方法，整合先進防疫檢驗流程，拓展並整合防疫檢驗實驗室網絡，提升檢驗量能、時效及品質；另擴增重要及新興病原體及基因資料庫，優化國家防疫監測；更藉由發展及推廣快速檢驗新科技，精進病原體鑑定及病原性與抗藥性檢測，即時掌握傳染病流行與病原性及抗藥性趨勢，作為疾病防治之實證依據建立國家級防疫實驗室，透過擴增病原體及基因資料庫，構築國家完整防疫監測網絡，即時掌握病原體流行趨勢與抗藥性變化，發展及推廣快速檢驗試劑及平臺，精進病原體鑑定及抗藥性診斷，提升傳染病確診時效，並作為疾病治療之實證基礎。

2. 健全自動化疫情輿情監測體系及風險評估程序：透過整合跨部會資源完善防疫資訊平臺，運用雲端運算科技，制訂資料標準交換格式，並發展新一代人畜共通傳染病風險評估佐證資料介接格式及跨部會風險評估機制，除提升通報時效性及準確度，即時掌握全國疫情資訊，並結合智慧科技提高疫情預警能力，支援精準決策。

3. 開發傳染病智能防疫資訊分享及風險告知機制：導入新技術（如聊天機器人 chatbot 等）強化民眾取得防疫資訊的精確性與便利性，並與外部機關合作，於搭載民眾聚集點之既有顯示面板、跑馬燈等資訊戴具，推播疫情相關提醒或疫苗接

種資訊；或以細胞廣播（CBS）技術，即時發送傳染病警示訊息。

4. 多元監測病原體及抗藥性流行趨勢並導入作為：推動跨部會整合型抗生素抗藥性行動方案，建立多元化抗生素抗藥性監測機制，多面向監測抗生素使用量及抗藥性細菌，同時提升醫療與照護機構人員之抗生素抗藥性與感染管制專業知能，亦強化民眾對抗生素抗藥性的認知，減緩抗藥性微生物之威脅。

5. 蚊媒防治預警決策支援整合平臺及產學醫研發：連結中央地方蚊媒傳染病合作防治體系，建置蚊媒傳染病科技預警與決策支援資訊整合平臺，健全我國蚊媒傳染病防疫網絡。另藉蚊媒防治及病毒研究實務成果，研發藥物、診斷試劑及防治技術，並利用 AI 及大數據分析技術，發展智慧辨識捕蚊裝置，強化科技防疫量能，厚實台灣生醫產業，並輸出東南亞至遍及全球。

（三）整合防疫一體應變量能，鏈結邊境檢疫及社區防疫因應新興疫病威脅

1. 評估生物疫災策略成效支援社區防疫決策研判：探討因應疫情採取之各項配套措施及疑似病例通報、個案管理追蹤、收治隔離或自主健康管理等防疫作為成效，並盤點社區防疫量能，精進防疫決策，透過結合政府與民間社區及專業團體抗疫資源，完備社區防疫網，有效遏止疫情擴散。

2. 評析港埠疾病衛生管制成效提升邊境檢疫效能：參考國際規範及先進國家之檢疫實務，整合並分析港埠及人員檢疫資訊，

完備檢疫政策並提升檢疫效能，降低境外移入法定傳染病人數。另為提供防疫機關精準追蹤境外移入感染源，內政部移民署規劃建置「旅客訂位及行程分析系統（PNR）」，於旅客預定航空公司或旅行社行程當下取得旅程資料，包含詳盡旅遊史資訊（含第三地轉機及旅宿資訊）及艙單座位資訊，協助防疫機關快速掌握旅客旅遊史資訊，並輔以大數據分析染疫旅客境外行蹤，進而篩濾出染疫高風險患者，使疫調程序更臻完善且避免產生防疫破口。

3. 透過靈活多元宣導服務模式增加風險溝通成效：結合運用傳統媒體及新媒體等不同平臺，增加宣導資訊觸及對象，精進風險溝通及告知策略，並適時調整宣導模式，避免受眾單一化進而影響擴散效果，達成提升民眾自我防疫意識及配合政府防治作為，將正確認知延伸至社區之中，進而形成社群防疫網，確保健康安全。

策略二、發展精準健康醫療福祉（衛福部／科技部、原能會、經濟部）

（一）發展個人化精準醫療與大數據應用

1. 建構精準健康大數據

（1）精準健康大數據治理與標準化

i. 發展跨部會分散式健康大數據共享架構，建置精準健康大數據專區，優先聚焦國人重大疾病（如癌症、心血管疾病、感染症）透過健康大數據主題式資料庫，建構我國健康大數據資料結構及資料標準化機制。

ii. 建置國家級友善生醫資料分析及分享平台，建置精準健康大數據資料庫加值環境，藉由整合資料庫與資訊基礎設施，

提供彙整後的資料儲存、計算環境與分析工具，供學研單位與業界使用，以促進精準健康大數據加值利用。

（2）建置臨床轉譯導向之巨量資料

i. 透過建置本土癌症基因資料庫，加速新穎標靶藥物之媒合，並利用腫瘤基因體資料的收集和共享，優化多中心臨床試驗合作平台。

ii. 評估次世代定序取代目前癌症單一基因變異檢測之可行性及效益。

iii. 建置中西醫結合精準醫療大數據資料庫。

2. 建構真實世界大數據法規導引及發展精準醫療科技評估

（1） 發展應用精準醫療 RWD／RWE 的藥物研發分析平台: 發展疾病預測模式及篩檢預防策略、評估各基因檢測平台與藥物療效之相關性。

（2） 依據國內及全球醫療發展趨勢，適時調整我國相關法規與管理規範。如：發展精準醫療 RWD／RWE 藥物法規、建構前瞻智慧醫材管理規範及檢測環境、根據全球新興再生醫學發展趨勢，適時調整我國相關法規與技術指引。

（3） HTA 醫療科技評估

擴大應用醫療科技評估機制及建立多元評估支付模式並持續進行提升健保資源配置研究及優化健保給付機制研究。針對特定高價位之治療技術，提出評估其療效之方式及追蹤管理機制，以供未來政策規劃參考。

（二）健康大數據之轉譯研究及產業應用

1. 跨學門整合，例如基因體研究、細胞治療、再生醫學、分子影像技術、藥物開發，系統性共同研討與基因變異相關的疾病，加速可應用性的成果產出。

2. 善用生醫資料庫大數據與 AI 運算能量，開發疾病風險預測、診斷及治療之新穎生物標記，以及發展疾病風險評估模式。

3. 針對特定疾病（如台灣罕病／難症、腦與神經疾病、心血管疾病、家族性癌症、憂鬱症等）發展治療策略及藥物研發，落實其精準醫療。

（1）建立台灣罕見疾病及困難診斷疾病之基因目錄，吸引國內外藥廠參與，加速台灣所需藥物與治療策略之開發。

（2）發展抗憂鬱藥物之精準醫療；運用資訊科技，發展 e 化或互動式服務之疾病預防與個案照護模式。

（3）跨域整合發展腦與神經相關創新研究與關鍵技術，鏈結國際，加值科研產出之產業及臨床應用，及發展以 AI 輔助開發高專一性核醫造影劑、創新核醫精準藥物研發、研發腦神經疾病受體專一性藥物、以分子影像鑑別腦部功能性退化疾病等。

（4）提供我國生技新藥產業技術服務、國際認證之藥動代謝與新藥篩選臨床前數據，促進產業縮短新藥開發至進入臨床的時程，成為我國新藥產業堅強後盾。

策略三、推動智慧健康照護（衛福部／原能會、經濟部）

（一）運用科技發展智慧醫療與健康照護

1. 智慧科技於國民健康監測及個人健康管理領域發展與其應用。

（1）持續提升數位及資通訊技術於國民健康監測與調查之導入與應用。

i. 應用新興且高普及率之數位與資通訊技術，發展有效接觸標的對象之健康監測與調查模式。

ii. 導入「電腦輔助調查系統」(CAI)至各項健康調查，取代傳統紙筆調查，降低資料輸入錯誤並增加調查效率與品質。配合我國網路之普及與技術成熟，透過調查議題與調查方法間的相容性等全方位考量，發展各種通路介面之問卷調查模式。

iii. 利用智慧物聯網及 AI 科技，建立個人化健康管理服務模式，強化自主健康管理與健康促進，提升銀髮族參與智慧化方案之使用率及黏著度。

（2）開發國民健康監測多元數據來源

i. 盤點現有可用之個體層次監測資料庫與結合區位層級環境資料庫，導入相關大數據分析技術，強化監測資料之本土性、國際可比較性、需求預測性、決策應用性、動態偵測性與地理導向性，提升監測結果之友善加值應用環境。

ii. 發展整合性與視覺化之工具，管理與檢索各健康調查計畫內容及問卷題項等資訊，以及展示與查詢各調查數據與統計圖表等成果，提升健康監測調查之基礎環境與知識管理。

2. 智慧科技提升醫療與健康照護

（1）遠距醫療服務

i. 加速完善遠距醫療相關法規，擴大遠距醫療照護應用。

ii. 導入 5G 和智慧科技，利用遠距醫療及行動醫療改善偏鄉醫療環境，解決偏鄉醫療人力不足的問題。

iii. 發展原住民族偏鄉及離島地區遠距醫療，建置衛生所遠距醫療專科門診。

iv. 擴大居家服務 APP 之使用情境，建立即時傳送醫療資料之居家醫療訪視輕量化系統，供訪視機構至偏遠地區使用以完成居家醫療訪視。

v. 利用 5G 及資通訊技術開發偏鄉醫療資源共享系統，因地制宜量身訂做醫療教學、健康管理之數位課程，以提升醫療與健康照護服務和品質。

vi. 健保專科醫師不足之山地離島偏遠地區遠距醫療給付執行成效評估，蒐集服務端與需求端之意見，提供切合實務運作、具參考價值之政策精進建議。

（2）政府服務效能提升

i. 整合健保大數據應用，增進 AI 應用價值，強化 AI 研發平台功能架構及運用 AI 分析檢查報告及醫療影像資料，結合全民健保醫療費用申報大數據，發展智慧審查工具，提供專業審查輔助與醫療服務使用，提升健保大數據分析平台效能及健保署現有收載資料可用性。

ii. 依醫療服務提供者使用經驗持續優化健保醫療資訊雲端查詢系統、擴增就醫資料加值運用功能，並完備資訊安全管理機制。

iii. 健保醫療資料申報系統持續精進，發展特定疾病別醫療品質資訊公開指標評估與研究，提升健保醫療品質指標運用效益。

iv. 透過虛擬健保卡，建立智慧醫療就醫模式。

v. 開發健康存摺優化功能，建置個人穿戴式裝置資料介接，新增無障礙閱讀頁面等作業。

vi. 導入人工智慧語音辨識及語意分析等技術，整合各管道民眾服務軌跡，建構健保智能資料庫，提供全渠道、全年無休的健保智能服務。

3. 建立智慧長照服務之各項應用

（1）盤點智慧長照服務需求

i. 建構智慧健康整合型照顧服務。從住家、社區關懷據點、養護機構到醫院出院準備服務，針對社區照顧及管理人員於第一線服務輸送之需求面進行需求評估，建立智慧照顧系統。

ii. 發展精準醫療與證據醫學的失智症照護，以人工智慧建立輔助失智症預測與評估之系統及建立具證據醫學之非藥物介入平台以推廣有效的照護模式。

（2）智慧整合長照服務與醫療照護服務資源，優化整體照護模式

完成連續性照護資訊與服務資源智慧化整合平台，透過平台串聯各級長照服務及醫療照護服務，提高服務輸送效率。

（3）建立智慧醫療服務示範場域，發展整合性照護服務體系

i. 建立智慧社區整合照護服務的示範場域，打造社區照顧服務示範場域，發展整合式社區照顧服務體系，藉由資通訊科技導入現有社區照顧服務，開發創新應用服務。

ii. 開發人機協作式復健裝置，感測人體狀態並提供適當反饋，改善照護人力不足並提升醫療品質。

iii. 完成偏鄉在地化之多元長照服務模式及支援居家醫療的場域應用，提升居醫居服整合投入比例。

4. 利用人工智慧發展中醫藥診療之相關系統

（1）發展中醫智慧醫療與照護

i. 建構中醫雲端監測（TCM Big Data）及行動健康（TCM Mobile Health）系統：運用智慧載具建構中醫體質問卷 App、手機舌診照相、穴位按摩及運動功法 App 系統，提供民

眾上傳體質問卷填寫結果與舌診影像，即時分析中醫體質變化及舌診變化，評估民眾之亞健康狀態，及指導民眾自行完成正確的穴位按摩與中醫養生運動功法，並評估其生理變化，發展中醫藥養生整合服務，提供民眾個人化健康管理資訊及協助民眾自我健康管理，達到上工治未病的預防醫學目的。

（2）結合人工智慧醫療技術，建構以數據結合分子生物新技術為基礎的中藥智慧管理系統

i. 建構以數據結合分子生物新技術為基礎的中藥智慧管理系統，開發快速中藥材基原精準鑑定系統，整合現有形態學與化學分析特徵資料，運用大數據及雲端科技建立智慧管理模式，作為中藥材辨識與鑑定之參考。同時，分析本土藥用植物多樣性，加強保存種源及優良品種，帶動本土中藥醫療產品開發。

策略四、精進食品科技防護網絡（衛福部／農委會、原能會）

（一）運用科技精進食安機制

1. 導入智慧科技建構預警模式

包含（1）透過人工智慧機器學習方法，運用食品大數據資料，建立風險預測模型；（2）導入雲端科技，整合食品雲與化學雲巨量數據資料，有效防堵非准用化學物質流入食品供應鏈。

2. 開發新穎性及高通量之食品檢驗技術

包含（1）研發新興高通量檢驗技術，強化未知物鑑別機制，具體提升非預期物質之發掘能力，達成主動預防潛在問題之目標；（2）促進食品檢驗技術交流，擴增資訊共享管道，昇華檢驗研發量能，減少監測死角。

3. 健全食品安全防護網

包含（1）研析掌握食品管理各項科學證據，結合國際與產業情勢，強化我國食安管理規範；(2）透過各項科學方法進行食品中危害物質之風險預測及安全性評估，發掘潛在之危害，降低國人的食品安全風險；(3）精進驗證機構查驗能力，針對食品業者第二級品管之第三方驗證機構，強化其執行驗證之品質及效能；(4）建立科學化評估機制，針對評估中藥材品項蒐集相關安全性資料或毒理資料及國際間之管理規範，進行得供食品原料使用中藥材之安全性評估，探討其是否可供食品原料使用、建議攝食限量及相關警語。

4. 建立邊境放射性檢測篩檢技術，提升進口食品輻射安全檢測效率

因輻射食品對於健康的危害受到民眾高度關切，建議參採各先進國家作法，由食品安全主管機關建立自主的檢驗技術與實驗室，並於管制邊境上建立前哨站（簡易實驗室）作有效的篩選攔阻，部分經篩選有疑慮的樣品再取樣後送精密實驗室進行定量分析，藉以形成防護縱深，為民眾的食品安全把關。

（二）公私協力、虛實整合，開創安全新農業

1. 推動大糧倉計畫，提高進口雜糧替代率

包含（1）建構代耕體系及輔導成立集團產區，擴大生產規模；(2）生產過程導入智慧科技，強化理集貨場採後處理量能及食品安全管理能力，落實產品分級制度；(3）導入安全追溯驗證制度，建立市場區隔；(4）開發雜糧機能性及多元加工品，提高產品附加價值；(5）加強辦理國產雜糧行銷推廣與落實食農教育，提升國人對國產雜糧支持度。

2. 導入第三方驗證制度，加強風險控管

包含（1）建立土壤肥培、作物栽培及病蟲害防治全方位有機栽培模式，及有機農產品防治資材之開發與商品化應用；（2）擴大推動產銷履歷，輔導農民遵循「臺灣良好農業規範」（TGAP）生產，提升國產農產品安全品質，強化生產者自主管理與產品安全責任。

3. 加強推動農業生產者自主管理措施，厚實稽查量能

利用質譜快速篩檢等技術檢驗田間農作物，不合格者延後採收並俟重新採樣複驗合格後再上市，促使農業生產者產出符合安全品質之農產品。

4. 建立冷鏈物流制度，減少損耗，並確保到貨品質：

以包含（1）建立外銷農產品全程冷鏈及長程貯運商業模式；（2）現有重要批發市場冷鏈場域升級；（3）依蔬果重要產區建置多功能農產品區域冷鏈物流中心；（4）以場域導入冷鏈技術及人才培訓，串接從產地到消費端全程不斷鏈。

子題 4-2：資通安全

參與機關：行政院資安處／經濟部、通傳會

一、目標

依循「國家資通安全發展方案（110 年至 113 年）草案」整體架構，搭配資安卓越產業發展方案所定之推動策略，以成為亞太資安研訓樞紐、建構主動防禦基礎網路、公私協力共創網安環境及發展新興應用領域之國際級資安解決方案為目標，分年推動相關具體措施，深化我國政府機關、企業與民眾資安意識，並打造能被世界信賴的資安系統及產業鏈，使我國成為堅韌安全的智慧國家。

二、現況與問題

本子題包含「打造堅韌安全之智慧國家」策略，相關現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：新形態資安攻擊，嚴重威脅我國邁向智慧國家的目標

第四次工業革命的發展下，全球已有超過 50%的網路人口、每天增加 100 萬上網人口，超過 2/3 人口擁有手機，以及超過 210 萬的物聯網設備，而 2020 年全球預計使用超過 750 億個行動裝置。未來，IoT、5G、AI 等技術發展亦使雲端服務以及自駕車、無人機、智慧醫療等自主系統應用日益普及，並將搭配無所不在的聯網技術，除讓個人隱私受到威脅，並可能衍生過去前所未見的資安挑戰，像是產生更多新形態的資安威脅，並更難以察覺遭到攻擊與滲透，駭客攻擊手法也可能轉變為更具有系統性的團體戰，嚴重威脅我國邁向智慧國家的安全。

世界經濟論壇（WEF）2020 年發布的《全球風險報告》（The Global Risks Report）中，除了前五大最有可能發生的風險皆為「環境問題」外，與人為有關的「資料造假與竊取」和「網路攻擊」兩項科技問題風險則是名列第 6、7 名。該報告亦指出，因為目前缺乏全球網路治理架構，使得各國在資安問題處理上偏向網路保護主義，產生的網路破碎化的問題，進而可能進一步產生地緣政治風險、經濟風險與社會風險等。

資安對於我國經濟社會的負面影響，根據 iThome 2018 企業資安大調查結果，2017 年我國有將近八成企業曾發生資安事件，另依據產業顧問公司 Frost & Sullivan 的研究報告，2017 年臺灣因為資安問題造成 270 億美元的經濟損失。而在 2020 年受到武漢肺炎的影響，亦發生駭客趁機運用社會大眾對疫情的恐懼心理，假冒寄送官方感染數據或衛教資訊的惡意電子郵件，進行網路釣魚攻擊。但這樣的資安威脅同時也帶來更多提供資安產品與服務的機會。如美國網路安全公司 Cybersecurity Ventures 的報告指出 2017 年至 2021 年，全球資安產品及服務預估累計支出將超過 1 兆美元（台幣約 30 兆元），每年將以 12%至 15%的速度成長。Gartner 顧問公司則是預估，2022 年世界花費在資安產品服務將可能達到 1337 億美元。

目前針對資通安全，我國已經推動相關戰略規劃及政策。在 2018 年由國安會提出首部《國家資通安全戰略報告－資安即國安》，希望對內凝聚政府推動資安政策量能，促進資安產業發展；對外則達成資安策略宣導，同時促成國際合作之目的。在法規制定上，為建構國家資通安全環境，2018 年 6 月 6 日總統令公布「資通安全管理法」成為我國首部資安專法，並於 2019 年 1 月 1 日起正式施行，而依資通安全管理法制定的六

項子法亦同步施行。此外，行政院訂頒「第五期國家資通安全發展方案（106 年至 109 年）」及「資安產業發展行動計畫（107－114 年）」，並依此由行政院資通安全處統籌規劃跨部會署「資安旗艦計畫（106 年至 109 年）」及「前瞻基礎建設計畫」，持續推動中央機關與地方政府資安建設。

在人才培育上，為因應國家發展之資安人力需求，由教育部、科技部、經濟部及行政院資通安全處等機關（單位）推動辦理，並以厚植資安專業人才為實施重點，推動相關計畫挹注資源布建資安培育環境，強調以實務與產學鏈結為導向之創新培育模式，結合國內大學校院資安教學能量，建立以需求為導向之資安人才培訓體系，孕育優質資安人才，提供我國各產業所用。

在防護體系推動上，我國資安聯防體系以八大領域的關鍵基礎設施為核心，由中央目的事業主管機關向下統籌串連基礎設施服務提供者進行領域資安防護，推動建置各關鍵基礎設施領域 ISAC、CERT、SOC，並推動地方政府資安區域聯防體系，向上銜接國家層級進行橫向跨域聯防，形成「三層式資安聯防架構」，並建置國家通訊暨網際安全中心（NCCSC）保障通訊傳播網路之資通安全，掌握全臺通傳網路關鍵基礎設施網路運作狀態及資安事件，減緩關鍵基礎設施受資安攻擊致營運中斷的影響，進而強化整體國家安全。因應資安事件偵查及提前預警防護，透過主動式犯罪偵查，即時通報與分享資安情資，提高偵防效率，並與國際相關組織積極交流情資，跨境合作查緝網路犯罪，形成全球執法合作夥伴關係，共同打擊跨境網路犯罪活動。針對一般企業與民眾，則由臺灣電腦網路危機處理暨

協調中心（TWCERT／CC）協助資安通報、事件應處及宣導及協處窗口等工作，構成全面性公私聯防機制。

隨著我國國家資通安全戰略報告已經建議資安即國安，且正值推動 DIGI+方案及 5+2 產業創新計畫，帶動產業數位升級，資安儼然已為最重要之基底，但目前仍在人才培育、前瞻技術發展、關鍵設施韌性提升仍有挑戰如下：

1. 隨著數位經濟快速發展，資安威脅程度亦加劇，將使政府和產業對於資安防護及研發人才需求大增，凸顯現有資安人培質量仍有不足，經行政院資通安全處盤點自身與教育部、科技部、經濟部在學及在職之資安人才培育現況，仍存在資安人才缺口，且國內欠缺資安高等研究能量。
2. 我國雖已推動各關鍵基礎設施領域建立各該領域 ISAC、CERT、SOC 機制，形成資安聯防與合作網路，惟關鍵基礎設施及供應鏈資安風險日益增加，整體資安聯防機制仍待深廣化，並積極發展公私協同合作機制，以完善事前監控偵測、事中通報應變及事後資訊分享等功能。
3. 數位化與資訊化的服務逐漸普及，來自網路的攻擊與威脅將持續增加，我國政經情勢特殊，除面臨國家級組織駭客威脅，且新型態資安威脅不斷推陳出新，傳統防禦顯不足因應，應發展主動及自動化之資安防護機制，以因應多樣態攻擊手法。

三、建議策略

策略一、打造堅韌安全之智慧國家(行政院資安處／經濟部、通傳會)

（一）吸納全球高階人才，培植自主創研能量

1. 擴增高教資安師資員額與教學資源

包含（1）專案增加師資員額；(2）開放學術區域網路中心、政府網路等場域供實習、實戰用。

2. 挹注資源投入高等資安科研

包含（1）發展國家任務導向型及關鍵（核心）資安型前瞻研究；(2）深耕學術型資安研究；(3）跨國人才交流與研究合作。

3. 培育頂尖資安實戰及跨域人才

包含（1）培育在學、在職及政府資安人才；(2）培育實戰型之頂尖資安人才。

（二）推動公私協同治理，提升關鍵設施韌性

1. 建立各領域公私協同治理運作機制

包含(1)公私合作共同制定及推動資安防護規範；(2）推動落實關鍵基礎設施資安防護基準；(3）建構工控領域資安治理成熟度；(4）推動國家層級資安風險評估。

2. 增強人員資安意識與能力建構

包含（1）設置資安長並強化人員資安專業能力；(2）建立模擬場域，作為實證應處能力及納入資安情境進行教學訓練。

3. 公私合作深化平時情資交流與應變演練

包含(1)精進關鍵基礎設施資安聯防機制(情資分享、通報應變、資安監控);(2) 定期於場域進行公私聯合攻防演練;(3) 辦理關鍵基礎設施跨領域攻防演練。

（三）善用智慧前瞻科技，主動抵禦潛在威脅

1. 賡續推動政府資訊（安）集中共享

包含（1）推動政府大內網及資安防護向上集中;(2)建立資訊系統弱點之主動發掘、通報及修補機制。

2. 擴大國際參與及深化跨國情資分享

包含（1）發展主動式防禦前瞻研究及技術應用;(2)整合國內外情資來源，並深化國際合作。

3. 制敵機先阻絕攻擊於邊境

包含（1）應用新興技術淬鍊有效情報，發展主動式防禦技術;(2) 完善政府網際服務網防禦深廣度。

4. 提升科技偵查能量防制新型網路犯罪

包含（1）強化新型網路犯罪偵防能量;(2) 提升資安事件溯源追蹤能力;(3) 加強跨境網路犯罪偵查機制。

（四）建構智慧國家安全環境，提升民間防護能量

1. 輔導企業強化數位轉型之資安防護能量

包含（1）賡續推動落實資通安全管理法，並適時檢討以因應國際資安防護趨勢;(2)結合民間資源，建立公私協同合作機制，協助企業提升資安防護能量。

2. 強化供應鏈安全管理

包含（1）強化委外供應鏈風險管理；（2）聚焦資通訊晶片產品安全性。

3. 建構安全智慧聯網

包含（1）健全新世代行動通訊技術網路安全；（2）推動物聯網合規驗證及場域實證。

子題 4-3：安居家園

參與機關：環保署／內政部、原能會、科技部、交通部、經濟部、農委會、海委會、法務部

一、目標

本子題期望對於由社會或自然所引致的各種風險，皆能預應性的思考與規劃，打造智慧強韌的安居家園。其中，在因應氣候變遷與複合式災害面向上，期望可以洞燭機先研擬周全之預應式作為，建構具衝擊容受力與迅速恢復力之社會、產業與基礎設施，並用新興科技與工具完善災害預警與管理，實現減災與避災而將傷亡與損失降至最低。在整體環境品質面向上，則期望從源頭逐步削減環境及健康危害化學物質的使用，並完善其追蹤與風險之管理；此外，並讓既有能源設施對於環境的的影響衝擊能夠降低至最低，並使政府與民眾皆能即時透過更為智能的模式掌握整體環境品質變動並進行改善與因應，確保全民享有潔淨生活；在治安維護與司法效能上，則期望可以透過與時俱進之科技輔助，協助減輕檢察行政等之案件負荷過重與人力不足。

二、現況與問題

本子題包含「完善調適精進災害預警」、「建構綠色化學安居環境」、「核能除役邁向綠色社會」、「環境智慧打造韌性城市」與「科技執法提升司法效能」等五大策略，相關現況分析與問題挑戰，分述如後：

（一）問題與挑戰一：氣候變遷將帶來廣泛影響，且我國複合性災害頻仍，故需洞燭機先研擬周全之預應式作為

氣候變遷是全球共同面臨的未來巨大挑戰。近 20 年出現有紀錄以來最熱的 18 年，在全球各地，極端氣候事件像是森林火災、熱浪與洪水等，變得越來越頻繁。科學家則是提出警告，如果不加採取緊急行動，到 2060 年，全球暖化程度可能會比工業化前的水準超出 2℃，到本世紀末甚至可能高達 5℃。而全球溫度上升將對於全球生態系統帶來不可逆轉的變化，並造成生物多樣性的喪失。提高的溫度和加劇的天氣事件也將導致全球經濟付出巨大代價，甚至阻礙各國生產糧食的能力。政府間氣候變遷專門委員會 IPCC 第四次評估報告指出，在氣候暖化影響下，未來極端事件（如熱浪、豪大雨、乾旱、颱風強度增加、海平面升高）發生的機率偏高（66%～90%）。

以瑞士再保公布 2017 年的全球保險損失報告數據來看，初估 2017 年全球保險業損失達 1,360 億美元（約新台幣 4 兆 467 億元），高於前 10 年平均；保險理賠的主要來源，有 1,310 億美元來自極端氣候造成的天災損失，其他的 50 億美元則是來自人為災害。

世界經濟論壇（WEF）2020 年發布的《全球風險報告》（The Global Risks Report）中，調查顯示前五大最有可能發生的長期風險皆跟氣候有關，包括極端氣候事件、生物多樣性損失、氣候行動失敗、天然災害與人為造成的環境災害；衝擊影響則是以生物多樣性損失、氣候行動失敗、水資源危機、人為造成的環境災害與極端氣候事件為前五大。而聯合國環境規劃署的第六期全球環境展望（2019 年）對於環境狀態的觀察，認為氣候變化會改變天氣模式，進而對環境、經濟和社會產生廣

泛而深刻的影響，威脅到人們的生計、健康、水、糧食和能源安全。

以台灣 2030 願景報告的調查研究，針對台灣民眾的線上問卷調查則顯示，分別有 18.5%與 16.3%的民眾選擇「氣候變遷下災害加劇，基礎設施環境（排水、電力供給等）抗災能力不足」以及「氣候變遷下災害加劇（如強颱、強降雨等），增加對民眾生命及財產的威脅」為需要優先解決的議題。該調查並將「強化氣候變遷應變措施」列為重要策略。

在因應氣候變遷帶來的廣泛衝擊影響上，目前仍有以下問題與挑戰：

1. 因應氣候變遷的整體社會韌性仍有待提升

以基礎設施而言，特別需要強化因應氣候變遷的韌性，如我國力行非核家園政策與作為，並積極投入能源轉型，朝向「20%再生能源、30%燃煤與 50%燃氣」方向前進。唯衡諸轉型後的能源設施種類與占比結構，對於氣候變遷的敏感程度將更高，能源供應基礎設施如發電、輸電、配電與儲電等系統，均有待提升承受極端天候與巨大天然危害事件的韌性，避免出現長時間斷電或能源短缺現象，而使經濟民生蒙受巨幅損失。而像是淹水是民眾有感的氣候變遷災變，因應此氣候遷衝擊，歐盟在 2009 年因應氣候變遷白皮書中，首度倡議以綠色基盤（Green Infrastructure）來對抗，希望以自然為基礎的解決方案，達成城市的韌性、生態與永續。目前綠色基盤的實際案例包括綠屋頂、綠牆截留降雨；雨水花園發揮微型生態滯洪池功能；營造都市森林截留雨水減緩都市淹水等，以做為保護城市生物多樣性以及調適氣候變遷的關

鍵策略。因此仍需強化針對綠色基盤（Green Infrastructure）因應氣候變遷之調適效益與績效評估，提供縣市政府後續推廣調適策略與作為未來城市韌性指標。

2. 對於氣候變遷衝擊、風險評估、調適應變策略與科研技術及服務等仍有待強化

氣候變遷科研技術及調適應變策略仍需強化、氣候變遷衝擊與風險評估科研之縱深與廣度不足、氣候科研與多元政策之落實存在缺口，與氣候變遷科研服務與資訊共享之永續經營模式之欠缺等。

3. 災害預警能量仍有待持續完善

我國本屬於自然災害風險較高的國家。以跨國風險管理組織 Verisk Maplecroft 於 2014 年出版的「2014 年自然災害風險圖譜」，計算 197 個國家絕對的經濟（非農業）風險暴露指數，台灣名列第三。此外，世界銀行天然災害熱點全球風險分析報告指出，臺灣可能是世界上最易受到天然災害衝擊國家之一，約 90%的人口居住在 2 種以上災害可能衝擊的地區，約 73%的人口居住在 3 種以上災害可能衝擊的地區。特別是，台灣位處多個板塊交接處致使地震頻繁，亦可能對於人民生命安全與財產造成衝擊影響。而人為災害也是需要注意的項目，就人為建成環境部分，因為都市人口密集，火災為我國都會區發生最頻繁的災害，近年高齡化趨勢下老人長照、護理機構及住宅火災頻傳，最近則有台北市錢櫃 KTV 火災凸顯社會公共安全問題嚴峻，故亦需加以重視。

在因應我國複合性災害頻仍下，目前仍有以下問題與挑戰：

以地震而言，地震預警系統與技術仍需持續改善。目前氣象局所發布的強震即時警報為針對島內與近海規模 5.0 以上且震源深度小於 40 公里之淺層地震，強震預警系統平均已縮短至約 15 秒即可發布警報；對於外海規模 5.5 以上且震源深度小於 40 公里之淺層地震，警報發布時間平均縮短至約 25 秒。氣象局亦透由「災防告警細胞廣播系統」(PWS) 機制，利用其快速、大量廣播之特性，提升強震即時警報資訊之通報與應用成效。此外也積極與媒體業者合作，加強防災氣象（含地震、海嘯）警示訊息之推播，以增進對社會大眾的預警功能，並藉由公私協力模式，與民間產業合作研發強震即時警報之資訊轉發與應用技術，利用渠等快速穩定的網路通訊科技或可再介接各式工業設備之自動控制，將預警資訊即時送達應用客戶端，以發揮地震預警防災更大的綜效。

氣象局為強化臺灣海域之地震與海嘯監測，已於 106 年第 4 季完成第 2 期海纜觀測系統建置，海纜長度達 115 公里及設置 3 座海底地震觀測站，對於臺灣東北部海域的強震，可提升地震定位準確度約 17.7%及預警時效縮短 2.37 秒；對於臺灣東北部地區的海嘯預警可提前 8 分鐘。另外，在第 1 階段前瞻基礎建設計畫中所提出的「海陸地震聯合觀測網計畫」，預計可於 109 年第 4 季完成擴建臺灣東部與南部海域地震海嘯海纜觀測系統，完成約 580 公里光纖海纜鋪設及 6 座海底地震觀測站建置，對於東部海域強震預警時間可提前 10 秒；對於臺灣北部、東部及南部地區海嘯應變時間可提前 20 至 30 分鐘。

面對未來，亟須精進地震預警系統，透過擴建及更新井下地震觀測網設備，建置與開發我國各直轄市專屬客製化地震預警系統及作業模組，期於臺灣本島與附近海域發生大地震後，在破壞性地震波侵襲前，可提早提供強震警報訊息供都會區民眾進行緊急防震應變。另，對於靠近震央區域及預警盲區（blind zone）而言，仍有預警時間非常短暫，甚至毫無預警可言的極大困難。因此如何結合現有區域型地震網與現地型地震偵測設備，同時改良預警系統解算模組，縮短震後資料處理作業時間，為近震央區域及預警盲區，精進現地型地震預警技術，將成為極度關鍵的挑戰任務。

而受氣候變遷、人口集中與都市化效應的影響，臺灣水環境亦持續變化中。但國土開發與環境耐災力衝突、巨災對政府及產業營運之影響，以及防災巨量資料整合需求等相關課題，常使既有防災系統難以及時統合因應。故現階段面對災害防救當務之急，係於既有科技基礎上統合規劃建構災害訊息管理與防災決策輔助平台，並融入氣候變遷調適策略以發揮整體防災作業之成效。

針對都會區頻繁發生的火災，仍有待強化人工智慧及物聯網技術等應用之發展環境。如因應智慧時代來臨，未來將朝向應用人工智慧及物聯網技術發展環境早期預警偵測、火災判識、即時預告（通報）、智慧啟動滅火系統、排煙連控空調系統、智慧避難導引系統、整合救災指揮系統、消防人員定位、救災機器人...等。

在產業面向，我國產業聚集區落（如工業區、科學園區、產業園區或加工出口區等）超過 200 處，包括地方政府管理的工業區（含環保科技園區）92 處、經濟部 69 處、科技部

15 處及民間自行設立者 40 處等，不僅是化學物質運作的集中地，也是易發生化學災害的熱區。然因法規管制強度不同，致各管理單位對區域內廠商之化學物質管理或落實災害預防等作法亦有差異；如目前僅科技部之科學園區建置「事業單位化學品自主網路申報平台」，提供區內廠商自主申報化學品、應變資材與聯絡人等清單及化學品儲存分布管理圖等，另科學園區與經濟部加工出口區等，管理單位具有勞動檢查及環保稽核之法定權責等。

以現況而言，目前部分地方政府或廠商雖已建置部分區域管線或場區化學品之平面圖資，然對該區域內風險潛勢，仍無完整評析。再者，107 年 4 月桃園平鎮工業區內，生產印刷電路板之敬鵬工業公司發生大火，造成 8 人死亡，其中 6 名為消防隊員，此事件突顯救災人員面對複合性火災時，現場救災資訊、火場機械設備及危險物品配置狀況掌握，不僅有助於救災指揮，更是性命攸關之重要因素。尤其電子材料產業的密閉無塵室，其間密佈各種不同的化學原料管線，原料儲藏室或製程區，則充滿各種強酸強鹼或易燃物，一旦發生大火，會形成毒煙，且火災現場缺乏照明，難以現場判斷各種物品種類及分布。

因此亟需針對工（產）業園區及重點產業，全面建立化學物質運作與危害預防及應變管理機制，推動危險物品資訊及相關圖資資訊雲端化，並串連相關部會依權責建置之圖資與資訊，以掌握化學物質流向、建立風險評估管控與落實災害預防，並且利於事故發生之第一時間，立即提供該廠場之完整資訊，供現場指揮官優化救災計畫，以保障第一線救災人員生命安全，降低救災風險與危害。

對於運輸系統而言，未來因應大規模、複合性災害機率增高之下，也需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，包括強化科技應用並精進防災資訊傳遞，利用科技更新及技術強化，藉以提升運輸系統避災、減災之量能。

（二）問題與挑戰二：仍需持續透過綠色化學創新並完善風險管理作為來降低化學物質的危害

化學物質的使用是推動人類生活與生產的重要基礎，但若未能有良善的管理並控管風險，則可能發生如食品安全、工安意外、公共安全或污染排放使社會蒙受其害。根據 2020 年公布的國家環境保護計畫（中程 110–114 年），提及我國於化學物質管理議題的相關部會有 13 個，各部會各有其掌管的法規與政策；而國內已知使用之化學物質約有 10 萬餘種，惟化學物質之管理有賴跨部會共同合作與資訊匯流整合，並提升檢驗分析技術與民眾對化學物質之正確認知才有可能完善化學物質之管理，環保署於 2016 年 12 月 28 日成立「毒物及化學物質局」，透過建構跨部會化學物質資訊平臺及勾稽檢查，加強各相關部會間的資訊流通與聯繫，協力管理化學物質。

為能將我國化學物質管理與國際接軌，實踐綠色生產與化學品管理，長期需要鼓勵在綠色化學上之創新研發，找出安全物質作為替代，並充分讓民眾認知綠色化學之重要性，方能落實正確使用化學物質、打造無毒環境，預防不當使用所造成之災害與健康風險，並接軌國際化學物質管理，落實國際永續目標。

在政府有效管理並降低化學物質風險層面，環保署於 2018 年 4 月 2 日報請行政院核定「國家化學物質管理政策綱領」，包含「國家治理、降低風險、管理量能、知識建立、跨境管理」等 5 大目標，推動化學物質管理工作，達成環境保護與食品安全相關政策，實現「有效管理化學物質，建構健康永續環境」的願景。先前，行政院於 2014 年 2 月 26 日「食品雲跨部會推動規劃」會議指示環保署研議建立國家化學物質資訊匯集、分享與預警平台–化學雲。自 2015 年 6 月開始接續建置跨部會化學物質管理資訊匯集平台–化學雲，已介接包括衛福部、勞動部、農委會、內政部、交通部、經濟部、財政部、內政部及環保署等 9 個部會（含其附屬機關、單位），共 48 個資訊系統既有化學物質相關資料。化學雲平台建置初期為基礎資料建置與鏈結，盤點與化學物質有關系統及法規，執行部會欄位定義、整合與交集，2017 年開發基礎系統及客製化協助部會比對資料，2018 年起進一步導入巨量、人工智慧技術進行流向追蹤及分析，以縮短化學物質管理及不當使用之預警、應變時間。

其中，化學雲雖已建置化學物質資訊登載的欄位與格式，然因國內化學物質管理權責分屬各部會，依其管理目的不同，資料蒐集內容與管制強度之法源規定不一，致拋轉入化學雲之資訊運用受限。以流向追蹤為例，各部會蒐集之化學物質資料非必然包含流向數據資料，因此仍需投入專業智能做串聯補強資訊缺口，建立科學、專業及合理制度，利用資通訊技術設立關鍵閘門，即時掌握毒化物、關注化學物質物流、倉儲情形，從邊境及製造工廠開始確實掌握化學物質輸入與製造情形，健全上下游流向勾稽或預警分析等加值運用的功能，從源頭管理掌握生產製造流程，確實掌握化學物質流向追蹤，預防工業性化學產品不當流用。

另在「管理量能」部分，包含健全化學物質登錄制度，落實化學物質流向與追蹤查核管制；建置國家級檢驗單位與檢驗標準，強化檢驗與勾稽能力；以及推動國際關注之新興污染物質環境調查等策略；而在「跨境管理」包含管理化學物質跨境運輸等。而因應毒性及關注化學物質管理法擴大列管之關注化學物質、新化學物質等，為落實源頭管理及掌握化學物質生產製造鏈，則需提升化學物質於邊境輸入、產製過程及成為商品之後市場管理，提升檢驗、鑑識及勾稽能力之管理量能，有效管理並降低化學物質風險。現行海關端管控毒性化學物質係由要求進口人備妥相關文件備查，如有疑慮則海關傳遞疑義答聯單以書面詢問主管機關，惟化學物質種類愈趨繁多亟需發展快篩檢測量能，以有效實質把關落實源頭管理，為增加化學物質邊境管理效益，需要推動提升化學物質快篩能力，加速檢驗鑑識能力，以期達成化學物質邊境管理目標。因化學物質管理係由各主管機關依其權責共同合作，因此各部會署皆持續推動化學物質管理；為掌握毒化物、關注化學物質及新化學物質從邊境、生產製造及消費商品等後市場鏈結，預防工業性化學產品不當流用，並由環保署化學局推動跨部會合作化學品檢測鑑識，共同管理化學物質風險。同時提升我國毒化物、關注化學物質及新化學物質檢測能力，以促進檢驗市場發展及提供稽查抽驗或例行抽驗等，確保檢測量能及品質。

世界衛生組織倡議除非緊急或重大狀況，有害生物防治時宜採用減量、低毒或無毒防治劑（pesticide）替代方案，即使防治有害生物時推廣使用最低風險防治劑（minimum-risk pesticide），考慮國內缺乏環境害蟲調查及環境用藥應用資訊，使得防治人員及民眾使用資訊不足，進而濫用環境用藥造成環境用藥產生抗藥性之可能性，因此需透過整合害蟲防治技術及

環境用藥監測調查的推動，促進環境用藥的正確使用及藥劑安全性提升，並發展友善環境用藥，減少化學性殺蟲劑的使用，降低對人類健康及環境危害，同時，透過調查國內常見害蟲用藥產生抗藥性狀況，蒐集國際間最近害蟲防治技術，建置本土化環境用藥防治資訊整合系統，提供產官業界用藥選擇智庫及防治技術研發基礎資料，以及提供民眾科普知識，並以科技為基礎強化管理量能，以期降低用藥量，減少化學品暴露風險。

而對於化學物質的危害性與風險評估亦需思考創新做法之可能性。主要為達到有效管理，減少化學物質生命週期最終對生活環境及人體健康可能產生的危害，須能掌握化學物質完整毒理及生態毒理資訊，同時接軌國際趨勢，故需逐步以替代測試方法取代傳統動物實驗，以符合動物福祉並加速危害資訊判讀。但國內現有毒理及生態毒理測試執行能量不足，除須瞭解國際最新技術方法發展，目前國內無專責研究認證機構，可執行符合國際認證替代方法的檢測實驗室也不多，而國際間持續發展替代測試方法，該些方法須經驗證方能為國內接受與使用，國內較少熟悉國際替代試驗操作細節及判讀之人才與合格實驗室，另需受過專業訓練人才對於替代方法檢測結果進行評估判斷，以致檢測項目亦相當有限。

（三）問題與挑戰三：仍需降低既有能源設施對於環境所可能造成之衝擊影響以維護家園的安全及潔淨

為邁向低碳永續社會，實現未來能源政策、社會福祉與環境居住正義，須強化我國核設施除役及放射性廢棄物管制體系，以確保環境永續；並吸收國際經驗及引進資訊科技管理，發展自主之核設施除役技術；再者，提升放射性廢棄物貯存、處理

及處置技術，確保除役廢棄物安全減廢、並務實推動國內放射性廢棄物整體解決方案。

（四）問題與挑戰四：對於環境變遷的情資掌握仍需精進並能透過更智慧之方式加以因應

聯合國環境規劃署的第六期全球環境展望（2019 年）對於環境狀態的觀察，認為以空氣而言，人類活動產生的排放繼續改變大氣成分，導致空氣污染、氣候變化、平流層臭氧消耗，並讓人們接觸到具有持久性、生物蓄積性和毒性的化學品，而空氣污染是導致全球疾病負擔的主要環境因素，每年造成 600 萬至 700 萬人過早死亡，此外 OECD 2016 年的室外空污經濟影響後果報告（The economic consequences of outdoor air pollution）提出，空氣污染除了增加死亡率外，在經濟影響上也會造成疾病的失能、健康相關支出的增加、勞動生產力的下降與降低農業產量等。而以生物多樣性而言，嚴重的物種滅絕現象正在發生，也會損害地球的完整性和地球滿足人類需求的能力。而生物多樣性受到的關鍵壓力是生活環境改變、喪失和退化、不永續的農業操作、入侵物種擴散、污染（包括微塑膠）以及過度開發（包括非法伐木和野生動植物貿易）。以土地和土壤而言，城市（包括城市中心和郊區）自 1975 年以來擴大了約 2.5 倍；在淡水面向，人口增長、城市化、水污染和不永續的發展都使全球的水資源承受越來越大的壓力；此外，自 1990 年以來，由於有機和化學污染，如病原體、營養物、農藥、沉積物、重金屬、塑膠和微塑膠廢棄物、持久性有機污染物以及含鹽物質，使水質開始顯著惡化。

而海洋和沿海地區面臨的主要變化驅動因素是海洋變暖和酸化、海洋污染，以及越來越多地利用海洋、沿海、三角洲

及流域地區進行糧食生產、運輸、定居、娛樂、資源開採和能源生產；研究顯示，近 30 億人依靠海洋和沿海生物多樣性來維持生計。海洋吸收人類產生的二氧化碳的三分之一左右，並減少氣候變化的影響。然而，科學還未能充分評估人類活動對海洋產生的影響，包括污染、海水變暖和酸化帶來的威脅。根據政府間海洋學委員會的「全球海洋科學報告」，全球各國在海洋科學方面的研發投入占總額的 0.04%–4%。此外，聯合國教科文組織指出，對海洋進行研究需要昂貴的設備，包括衛星成像、水下機器人和需要大量投資的遙控車輛。它還需要成千上萬的科學家對資料進行收集和分析。台灣四面環海，不但與國際同樣面臨海洋變暖和酸化、海洋污染之問題，此外漁業資源枯竭及海洋生物多樣性的喪失問題也逐漸嚴峻，因此在海洋資源與環境的變化仍有待持續加以掌握。

以台灣 2030 科技願景報告的調查研究針對台灣民眾的線上問卷調查則顯示，有 17.6%的民眾選擇「自然環境惡化，使潔淨生活要素（如水、空氣等）的取得難度增高」為需要優先解決的議題。而在專家工作坊意見收集到的意見，則是提出民眾與產業需要掌握對於氣候、環境以及空氣品質變化並獲得相關預警警示，或取得多元商業化的服務，整個社會體系以及產業等也需要有更具智慧化的因應模式，以及對於環境的威脅以及既成的污染以更智慧有效的方式進行改善。

此外，根據行政院環境保護署 109 年 1 月修正的「國家環境保護計畫」，指出我國的環境現況與問題包括：地狹人稠加重環境負荷及國土過度開發問題、空氣污染破壞環境品質與國民健康影響問題、地形限制減少可用水資源及水質問題、因應全球環境條件改變與環境政策趨勢以及氣候變遷(海洋酸化)、

過漁及海洋污染受到國際矚目。並針對相關議題擬定議題目標與回應策略。

目前對於環境變遷的情資掌握，目前仍有以下問題與挑戰：

1. 對於國土與地質變化之觀監測仍需持續精進

臺灣地殼變動快速，且部分山坡地易受到強風豪雨影響，導致地表滑動，需長期進行點位監測，才得以維護國家測量基本框架。此類全國性大規模測量工作，有賴建立高效率的檢測與管理方式，才得以維持其高精度及時效性，以提供定位使用。另當災害發生時，亟需即時災區影像等空間資料，以提供救援資訊，惟現行移動測繪資訊蒐集面臨地形與天候條件的限制，因此整合及提升不同感測器效能與空間定位技術，才能強化救災應用效益。

2. 對於水、空氣與噪音等之環境變化與污染仍需強化監控掌握並尋求產業發展機會

面臨未來氣候變遷之衝擊，為使國內水資源妥善利用、國土生態永續發展及維持民生應用及農業需求，有必要在國內既有研發基礎上，運用科技，開發並建立有效預警之環境智慧型監測技術，以供超前佈署應變防護機制，確保環境安全。

飲用水安全為民眾健康保護重要的一環，而飲用水品質之確保，向來為我國政府施政之重點工作。臺灣地區人口眾多，降雨量雖不少，但因山高水急，水資源蓄積不易，部分地區枯水季時，尚有缺水之虞；加上臺灣地小人稠，水源區與經濟活動區域不易區隔，水源區管理不易，致使飲用水水

源有遭受污染的風險。另隨著科技發展，產生許多新興污染物，須持續調查及評估新興污染物於飲用水中對人體健康之潛在風險，存在環境背景資料，淨水場處理效能及淨水後水質現況等，以做為研修飲用水水質標準之參考依據。

財團法人國家實驗研究院盤點我國百大社會課題，其中地下水及水表水系污染排第 99 名及第 108 名，當污染物進入地下水及河川等水系，造成水質變化改變，會直接或間接危害民眾健康及環境。依據行政院主計總處中華民國 107 年統計年鑑資料顯示，107 年國內河川污染比例情形，未（稍）受污染占 66.1%，輕度污染占 8.9%，中度污染占 21.2%，嚴重污染占 3.8%，顯示水污染確為重大問題之一。環保署希冀以智慧化監測，增加監控頻率，以長時間、低成本等自動化設備持續監控我國水體品質。為強化我國水污染環境鑑識技術，除以尖端高階檢測儀器及技術來解決複雜之污染問題，明確鑑識污染物種及迅速追蹤污染源，提高水污染應變能力，優化我國民眾用水需求，提供乾淨無暇水資源供社會大眾使用。

同時，空氣污染是全世界以及我國重要的環境議題，且大氣中氣膠懸浮微粒的生成來源複雜，如由機械力量產生，直接排放的原生性微粒、由凝聚累積產生，透過不同的前驅物排放，由大氣化學變化產生的衍生性微粒、及由熱蒸氣經冷凝生成再經凝聚及鍵結聚合所形成的衍生性微粒。氣膠亦可藉由風力傳輸到較遠距離，也可深入人類肺部。依據環保署 109 年國家環境保護計畫（核定版）:「空氣污染不僅影響生活品質，對人類健康亦造成危害，可能誘發呼吸道或心血管疾病的產生，甚至增加罹癌率及死亡率等，對生命安全產

生威脅。為此，世界衛生組織在 2013 年將室外空氣污染物列為第一級致癌物。近年來我國空氣品質，對人體健康不良比率站日數（PSI>100）比率已由 2008 年 2.87%降至 2015 年的 0.41%，污染物濃度大致上亦呈現下降趨勢。由於空氣污染來源眾多、成因複雜如地形、氣象、經濟活動等因素，單一管制作為不易有成效，使得空氣品質改善的工作面臨嚴峻的挑戰與任務。環保署於 2016 年將空氣污染指標（PSI）修改為空氣品質指標（AQI），納入細懸浮微粒（$PM_{2.5}$），2016 年空氣品質指標小於 100 比率約 80.7%、2018 年為 84.0%；為提升空氣品質，有效管控我國空氣污染，環保署推動「空氣污染防制行動方案」，採獎勵與限制並行方式，從固定污染源、移動污染源等各面向逐一設計具體策略。為解析我國空氣污染成分特徵、國人暴露量及污染貢獻來源，並進行健康影響評估研究，環保署及衛生福利部跨部會合作執行「空污危害與健康防護之防制新策略」，以利研擬以民眾健康保護為基礎之空氣污染管制策略，並提升民眾空氣污染之健康識能。故為提升空氣品質，保護民眾健康，達成國家環境保護計畫之近、中、長程目標，亟需解析 $PM_{2.5}$ 污染特徵，以及影響空氣品質的關鍵污染物，俾利擬定相對應之空氣品質管制策略。

在噪音部分，分析我國近三年都市噪音陳情案件來源除商業及交通之外，最主要高噪音來源為營建工程噪音（年成長率 35%），顯示營建工程噪音已成為民眾最有感的噪音來源。惟營建工程因建案標的不同，施工工期長短不一，其中噪音屬於物理性污染，環保機關接獲受民眾陳情特定營建工地噪音後，工地因稽查同仁到場而停止施工致使無法進行噪音量測，另營建工程隨工期程結束而再無特定工地之噪音陳

情案，導致環保機關難以在高噪音產生時有效舉發違反事實，故需運用科學工具及雲端數據分析，有效監控營建工程施工期間各類噪音源於不同時段所產生之噪音，藉以減少噪音影響民眾居住生活安寧。

交通部中央氣象局過去透過執行一系列的氣海象領域維運與技術發展計畫，充分運用氣象測報科學的進步與電腦資訊技術的發展，將天氣預報之時空解析與精緻程度大幅提升，以因應大量增加的災害性天候風險管理與氣候變遷調適等需求，同時也開始支援多面向跨領域的經濟應用，達成大幅提升服務量能，並已於 2012 年開始啟動高解析度的 368 鄉鎮市區預報。在「第十次全國科學技術會議」後，氣象局與經濟部水利署合作透過「綜合流域治理計畫」經費的支持，逐步完成建置北部樹林、中部南屯、南部林園等防災降雨雷達，提升災害性天氣之監測量能。而透過執行「氣象資訊之智慧應用服務計畫」第 1 期計畫，結合我國氣象學研界的研發能量，與美國密切合作進行適用於臺灣的災害性天氣測報技術開發，並更新高速電腦，逐步發展並持續精進新一代高解析區域數值天氣預報系統、區域系集預報系統、數值海象（系集）預報系統，逐步提升對災害天氣的客觀預報能力。行政院於 2019 年核定「氣象雷達災防預警技術提升計畫」，預計將結合雷達監測與數值天氣預報系統，並引進大數據、資料探勘與人工智慧等技術，逐步強化短延時、高衝擊之災害性天氣即時預警技術。這些測報技術的發展，或由於電腦軟硬體技術的極限，或由於數學物理技術上的瓶頸，仍有很多挑戰需要克服，除了持續精進現有的海氣象預報技術，也需要思索結合雲端、物聯網、大數據分析、深度學習等核心技術，創新海氣象預報與應用。

在氣象局沿近岸海洋監測上，過去 6 年共完成了 5 座海氣象資料浮標站、2 座海嘯資料浮標站、1 座東沙島剖風儀與 4 座固定式短程波流雷達站，提供長期、穩定的即時海域風波流等海象觀測資料。為延續與擴增我國沿近岸海洋監測能力，規劃辦理智慧海象環境災防服務計畫，希望能藉由擴增高密度沿岸海氣象觀測與精進海象遙測監測具體作法提升監測能量。計畫全期規劃於臺灣沿岸地區廣建地面自動氣象站與數座高空剖面氣象儀觀測基台之作業化監測網，另在桃園市海岸與東北角地區建置數座波流遙測儀。計畫順利執行則可即時掌握臺灣沿岸與陸地近地面之中小尺度天氣系統，建立大氣環境 3 度空間的觀測能力，並獲取監測海岸沿岸廣域的高密度海洋基本資訊。可提升局部地區突變天氣之預報、飛航路徑之高空風切與亂流等飛航警示、海洋污染物追蹤、救災與搜救的漂流追蹤預測與危險海象警示等應用能力。

此外，乾旱是一種反復出現的氣候特徵，主要因長期缺水（降水，地表水或地下水）所造成，通常先由氣象乾旱開始，因降水量長時間減少，導致地表水或地下水不足，農業乾旱就會發展。近年來，在全球氣候變遷影響下，各地乾旱發生事件有逐漸增多現象，影響農業糧食與經濟作物生產，而長期乾旱則更嚴重影響人民正常生活運作與糧食安全問題。雖然長期乾旱在臺灣較少發生，但短期乾旱現象，對民生工業用水分配、作物栽種與收成的影響十分顯著，若能充分掌握乾旱的氣候特徵，除可提升中長期天氣預報準確性外，衛星資料所反演的乾旱指數或指標，亦可代表在不同階段的水文循環情況（例如降水，土壤濕度及地表或地下水位），

有利於判斷受乾旱影響的地區，進而建立臺灣地區的乾旱監測系統及預警機制。

要進一步提升對災害性天氣的解析與掌握能力，觀測系統的強化與精進不可或缺。近年來，雖然在地面自動觀測站、防災雷達監測網，海象觀測監控網、福衛 7 號衛星等觀測基礎架構下，監測資料也由點、線進入大範圍的面化，甚至 3 維空間之整合；同時在高速電腦應用數值與系集預報系統的發展下，跨尺度且多維度的氣象資料與資訊量亦進入了明顯增長的階段。然而，受限於災害性天氣監測之覆蓋率不足與預報技術精確度的影響，災害性天氣預警仍無法全面進入「鄉鎮尺度」，因此預報或防災人員如何應用統計、大數據、資料科學或人工智慧等創新科技技術，整合新興觀測與數值預報大數據，進而提升即時與短時預警之能力，發展快速決策系統已成為現階段最重要的工作。另一方面，在物聯網、資料科學與數位化的影響下，除預報技術之提升外，各界對氣象、海象災害預警需求樣態與面向亦大幅提升，尤其縣市或鄉鎮因地理、地形、人文與氣候條件影響，因地制宜且更為精緻的預報與預警服務需求大增。

（五）問題與挑戰五：因應社會持續發展進步，治安維護與司法效能仍有賴科技輔助加以精進及提升

在運用科技工具協助執法方面，社會持續發展與進步，刑事鑑定需求已超過傳統鑑識範圍，為開拓相關應用領域，亟需培育各專門領域人才，以提升鑑識專業能量，協助鑑識工作之順利推展；虛擬情資探勘與分析網路犯罪，以預防與查緝網路犯罪，導入 AI 運算縮減偵辦案件時傳統人工過濾路口監視影片之時效，AI 技術普及與邊緣運算技術興起，為強化 M-Police

的 AI 功能、提升 M-Police AI 軟體辨識與邊緣運算所需的硬體能力，採用端與伺服器協同運算之架構，以提供更安全的勤務通訊技術與服務。

法務部是我國法務行政主管機關，辦理全國檢察行政、犯罪保護、矯正、廉政、行政執行、法規諮商、行政院法律事務及司法人員養成教育等各項重要業務，為維護社會公平與正義，法務部落實司法改革、戮力毒品防制、推動獄政革新、實踐司法保護、深化司法互助、建立廉能政府、落實人權保障、完備現代法制、加強行政執行，並以落實司法改革決議、痛打毒品斷絕毒源、建置智慧監獄為施政重點。而在實務上，法務部現況及困境如下：

1. 科技鑑識：為偵辦案件所需，法務部有科技鑑識業務，長年針對各項鑑識業務（毒品、測謊、生物及法醫等鑑定）提供服務，運用先進科技創新鑑識方法，提升司法鑑驗品質；充實法醫毒物鑑驗設備，建構現代化國際認證實驗室，提升新興毒品檢驗量能；然而科技日新月異，法務部需與國際鑑識科技接軌，持續引進最新鑑驗技術，不可一日偏廢。
2. 數位鑑識：隨著智慧型裝置與通訊網路的技術成長，電腦再也不是連接網際網路的唯一方式，物聯網已經融入在各種製造或服務的通路中，舉凡金融、交通、醫療等各種應用領域，都會用到物聯網技術，如智慧型手環、電視機上盒，到醫療設備、無人機等，無所不包。物聯網帶來便利性，也衍生許多問題，駭客入侵賭場大廳魚缸的智慧溫度計取得賭客名單、美國校園自動販賣機及路燈遭入侵並發動 DDoS 攻擊、阿拉伯石油設備遭無人機攻擊，臺灣亦發生網路攝影機遭入侵進行實況轉播、48 台無人機於燈會彩排遭干擾墜落等事件，顯

示從 IoT 生產、訊號傳遞儲存、事件後鑑識、至毀損後的資料擷取技術都是當前重要的課題。

3. 案件負荷過重及人力不足：檢察行政為法務部的核心業務，檢察官代表國家依法追訴處罰犯罪，擔任公益代表人角色，落實重要司法改革政策，提升檢察體系的專業與效能。然而，檢察機關長期面臨人力不足、案件負荷過重、缺乏輔助人力與設備等問題，導致檢察官無法將偵查與公訴的能量發揮到極致，亟需正視處理，分析如下：

（1）人力不足：檢察官受理司法警察移送、民眾申告及行政機關告發等，案件量龐大及多樣化，工作量超載，多數的基層檢察官幾乎都是在過勞的狀態下工作。以 108 年為例，各地方檢察署檢察官人數總計為 982 人（不含主任檢察官及檢察長），偵查新收案件數量 214 萬 8943 件計算，平均每位偵查檢察官每月需處理 182 件新案。除此之外，偵查檢察官還必須輪值內外勤業務，內勤是處理隨案解送人犯的即時訊問、是否聲請羈押、交保等強制處分權，以及搜索票、監聽票的審核等；外勤則是處理非自然死案件（自殺、他殺、意外等）的相驗、解剖，工作的繁重難以想像。

（2）案件負荷過重：檢察官主要任務從實施偵查、提起公訴到指揮執行，另有其他相關之業務，負荷沉重。

i. 偵查檢察官：主要工作量乃是案件偵辦的負擔，主要指涉各類偵查作為，例如履勘現場、勘驗證物、現場重建、佈線規劃、發動搜查、閱卷、傳喚當事人及證人、函查資料、查前科、找判例、研究案情、閱卷、發交調查單位、警察機關查證等。

ii. 公訴檢察官：除司法保護、司法行政及其他共同業務之外，公訴檢察官的主要工作量乃是閱卷、蒞庭、任意偵查、撰寫書類、審核判決等。

iii. 執行檢察官的案件負荷量：除司法保護、司法行政及其他共同業務之外，執行檢察官的主要工作量乃是案件執行與拍賣業務，前者包括確定判決執行（有罪、無罪）、受刑人發監執行、易科罰金、易服勞務、扣押財產、非常上訴、執行申請；後者包括扣押物沒收、拍賣、發還、銷毀等。

（3）缺乏輔助人力：目前檢察事務官人數並未滿足編制員額，尚無法達到專才專用，各檢察機關仍表示工作負荷過重，人力嚴重不足。

（4）缺乏輔助設備：隨著犯罪手法科技化的趨勢，「刑事資訊科技」在犯罪偵查工作上的角色也愈顯重要，先進國家就此一範疇之業務已逐漸跳脫協助新型電腦設備採購、業務自動化處理、犯罪資料建檔及提供資料查詢等支援性質工作範疇。

三、建議策略

策略一、完善調適精進災害預警（內政部／科技部、環保署、經濟部、交通部、海委會、農委會）

（一）提升因應氣候變遷韌性與科研服務量能

1. 完備災防體系之組織韌性

（1）平時、災時及災後等過程中，應建立完備之整體災防體系，規劃完善的各部門橫向與各縣市政府縱向的韌性政策規劃與協調機制、災害防救措施準備、災害應變與相

關防災資源整合；並確認中央與縣市政府在災害不同階段的角色和責任。

（2）平時應建立明確且即時傳遞災害資訊的平台；災時應能掌握第一線人員支援能力（包含救災資源或機具），且能妥善調度；災後則是要建立完備的檢討機制，從災害中學習及強化重建與耐災能力。此外，亦應鼓勵私部門參與公部門減災工作。

2. 強化巨災財務之經濟韌性

（1）完善的財務與經濟能力為災後復原重建的最大關鍵，故需有財務機制支持與定期檢討，並考量經濟活動現況、政府災害預算與企業調適能力，方能克竟全功。

（2）為此，中央各目的事業主管機關宜發展巨災風險精算技術，各縣市政府則應留意災害準備金預算編列，同時，鼓勵企業發展建立災害時自我調適能力及參與政府防災之企業責任。

3. 提升民眾防災知能之社會韌性

（1）針對社區、團體與民眾提升防災意識，使其瞭解災害潛勢及推動降低脆弱度之措施，藉由強化社區參與提升社會韌性。

（2）可推動定期調查民眾防災知識、防災教育應強調風險溝通、提升外籍人士防災能力、加強社區與民眾防災演習規劃等。

（3）此外應持續推動自主防災社區，規劃多元、客製化防災社區操作方法；掌握針對各類特定需求者之防災策略，並結合在地企業發展防災產業、鼓勵企業持續營運等相關措施。

4. 建構完備之關鍵基礎設施韌性

（1）參考國際趨勢，針對最有可能或最嚴重的災害情境，推動事先擬定之關鍵基礎設計畫，並應納入減災策略（如耐災與維生設施之規劃設計）。

（2）協調關鍵基礎設施計畫各單位權責，過程需讓利害關係者參與。此外設置專責單位，分析、評估、規劃、溝通、協調、監督復原重建事務。

（3）關鍵基礎設施計畫與規劃需重視過去的經驗，以建立學習循環、檢討、回饋的機制。

5. 推動韌性城市–綠色基盤（Green Infrastructure）因應氣候變遷之調適效益與績效評估

以包含（1）蒐研目前城市綠色基盤設施調適效益與績效評估；(2)透過土壤類型降雨排水坡度等因子模擬其對未來城市長期影響；(3)找出最佳調適績效之綠色基盤模組條件，提升城市韌性。

6. 深化氣候變遷本土科研能量

（1）強化氣候變遷本土模擬能力

加強氣候變遷運算與大數據處理能量、參與國際氣候變遷模擬計畫、強化本土氣候變遷模擬與衝擊模式之開發與應用。

（2）建立氣候變遷風險評估與調適工具

以調適為目標，深化不同領域之氣候變遷衝擊與風險評估研究、建立在地可用的氣候變遷風險評估與調適工具，降低非專業跨領域之應用門檻，以加速相關領域風險評估之進展。

7. 強化氣候變遷調適科技與知識應用

（1）推動氣候變遷調適研究

以政策需求為目標，與主管機關協同推動關鍵領域課題之調適應用示範案例與知識累積，發展具體調適路徑，並發揮外溢效用，引領待發展研究課題的推動。

（2）培植跨領域風險治理與調適研究能量

以跨領域研究（TransDisciplinary Research）為內涵，納入社會、人文、政策、傳播、心理相關面向之研究，完善跨領域調適風險治理。

8. 成立氣候變遷科研實體單位

規劃成立氣候變遷科研實體單位，強化本土氣候變遷研究、推估資料及人才培育及創新研究之推動，以確保氣候變遷研究量能之永續性，並建構支撐國家氣候變遷政策推動之智庫團隊，包含配合國際最新趨勢提出科研整合資訊與成果，作為公私部門推動氣候變遷的參考依據以及民眾獲取氣候變遷科學知識的來源。

9. 因應氣候變遷衝擊，發展大氣環境模擬預測系統，以掌握未來氣候變化，提供跨領域調適應用

大氣環境除了受大氣主宰外，亦受海洋、海冰及陸表等過程影響，其間又存在各種動力、物理、生物化學等複雜過程的交互作用來維持質量、能量與動量平衡，如果再加上地震、火山爆發、砂塵暴及人類活動所增加的溫室氣體排放，預期將加劇氣候變遷的嚴重性，亦使氣候預測更加困難與具不確定性。未來對於全球與氣候數值模式的發展趨勢，是將這些大氣、海洋、海冰及陸表過程，尤其是溫室氣體（例如二氧化碳與氣溶膠）循環等交互作用，都納入模式中，構成

全球大氣環境模擬系統，以掌握未來氣候變化趨勢，提供跨領域調適應用，減少氣候變遷所帶來的衝擊。

10. 建置全國海象水文生態與海岸國土變遷監測網，提昇國家海洋調適策略與災害應變能量

建置我國全面性與即時性之全國海域水文、生態與國土監測網，進行基礎性與長期性之調查研究，俾掌控大尺度的海洋與大氣觀測及我國鄰近海域環境的特性與變化，並發展人工智慧技術，以科學數據和技術輔助我國海洋從事智慧農（漁）業、綠色能源、海洋調適策略與國土安全的發展，從而厚植國家災害應變能量，以利因應氣候變遷加劇的挑戰。

（二）運用大數據與資訊整合完善災害預警能量

1. 運用大數據及人工智慧技術掌握氣海象預報不確定性，強化災害預警作業效能

隨社會與經濟對天氣、海象之預報及預警需求之大量提升，現行的預報及作業須進一步精進，同時落實我國數位氣海象預報，為人口密集之重點都會區及近岸遊憩生活圈，提供即時的「鄉鎮尺度」預、特、警報服務，規劃需要進行的重要工作如下：

（1）持續開發次公里尺度數值天氣即時預報系統、多重尺度數值模式、系集及資料同化計算，以擴充與提升大數據品質。

（2）發展人工智慧技術，應用氣海象資訊，進行跨域整合災防資訊大數據分析，應用於災害防救資訊服務。

（3）應用統計、資料科學或人工智慧開發區域物聯數位預報與預警技術，提升小區域定量降水預報及颱風風雨預報能力，擴充早期預警量能。

（4）建置在地區域預報知識庫、培訓在地區域專業預報人員、提升小區域災害性天氣服務量能。

（5）利用衛星反演的蒸散量與植被產品，結合蒸發散量模式，應用於乾旱的檢測，建立全國尺度之旱情監測系統，並進行早期預警機制之先導性研究。

2. 運用大數據及人工智慧技術開發單站現地預警系統，強化地震預警效能

（1）收集分析大量地震歷史資料，建立大數據資料庫，運用人工智慧機器學習技術，開發穩定性高的現地型地震預警系統，以提升都會區地震預警的效能。

（2）應用最新人工智慧與大數據分析方法，研發地震預警微分區作業模式與資料庫，人工智慧技術建立微分區地震預警模式，將臺灣以 0.1 度乘 0.1 度大小的網格化分成數千個小區域，再根據即時地震站訊號，推估是否有地震發生，以及若有地震發生，在每一個小區域中會造成多大的震度。

（3）收集大量歷史資料，分析剛發生大地震時各測站紀錄到地震訊號與最終地動紀錄是否存在某些關聯或模式。

（4）運用人工智慧技術於地震訊號辨識，地震訊號與人為雜訊的辨識是地震預警系統中最基本的問題，目前自動化辨識系統尚無法完全不受人為雜訊干擾，特別是在地震預警系統中，若是將雜訊誤判為地震，極有可能造成系統發送錯誤警報。

（5）運用地震陣列技術偵測地震發生的位置，並預估可能造成的震度，此技術可應用在地震預警系統中所建立的第二道防線，即在距離都會區中心 50 公里處根據災害性震波可能侵襲的方位設置數個地震站，並依據測地震陣列技術分析結果決定是否針對該都會區發布警報。

（6）精進現地型地震預警技術，因為若能夠在現地處理訊號並在現地即時發送警報給使用者，將可以節省資訊傳遞過程中所耗費的時間，讓使用者更快取得地震警報。

（7）在發展智慧防災科技方面，利用手機 App 能快速地將地震警報訊息傳送給使用者，於災害性震波抵達前預估搖晃的程度以及應變的時間，讓使用者提早採取應變措施，以達到減災及防災的目的。

（8）與學研單位就「人工智慧技術建立微分區地震預警系統」議題共同合作研發，以利儘早應用於測報業務。

3. 運用科技監測環境的變化，並即時傳輸監測資料，大數據分析強化災害預警能力，精進災害前兆的偵測

由於全球氣候變遷與溫室效應的影響，導致極端降雨事件頻傳，民國 98 年莫拉克颱風即為強降雨事件的明顯案例，造成臺灣中南部山區遭受嚴重災情，此一事件亦突顯大規模崩塌所造成之災害，未來恐對臺灣山坡地聚落造成嚴重災害威脅，尤其對於地小人稠的臺灣，受到氣候變遷之影響，坡地災害類型將轉變為多元。

雨量為坡地災害發生的主要因子，其中在土石流觀測方面亦以蒐集雨量資訊為主，監測現地是否達土石流雨量警戒值。因此利用自動雨量站作業方式，以自給自足方式提供電力及通訊，不受限於其他觀測設備電力及通訊條件，提供災害應變重要資訊。另外在監測技術方面結合燃料電池供電系統作業，提升簡易式觀測站監測週期。並評估新式長距離低功耗廣域網路通訊技術應用於自動雨量站及簡易式、行動式觀測站的可行性，以求降低通訊費用，並可擴展監測範圍及監測周期。針對現地監測傳輸所得資料，作進一步加值分析，

其中分為四大主要項目：（1）現場影像分析、（2）現場地聲訊號分析方法建立、（3）地聲訊號室內試驗與（4）地聲安裝位置之探討。對於未來提升土石流觀測站的監測效益將有很大的幫助。

豪雨亦有可能誘發大規模崩塌，其是目前受到關注的坡地災害議題之一，透過對寬頻地震網紀錄的半自動辨識技術判釋崩塌訊號，已經可快速從中獲取崩塌的發生時間資訊，用於進行歷史災害事件的降雨資訊分析，並分析出促崩降雨警戒值。

在淺層崩塌方面，嘗試以坡面單元為基礎之坡地易損性模式，預期可建立颱洪事件對於災前崩塌警戒之雙參數量化評估模型。模型可應用於發展精緻化坡地崩塌風險評估分析，進一步應用於建構坡地崩塌風險分析模型及提供未來減災應用之參考，其中將透過以下三大工作項目：（1）精進坡地易損性評估模式，（2）重點聚落管理單元及集水區精緻防災崩塌風險評估，（3）坡地災害行政區警戒機制研析與警戒模式實測，提升國內坡地崩塌量化分析、警戒與風險評估之研究發展，提供全民避災之未來可能性。

4. 以大數據強化防災預警效能

（1）強化防災預警效能

運用水環境監測雲端蒐集之即時數據，結合布設於全臺各地之智慧淹水感測器，分析防災系統風險弱點；評估用水系統受淹水及原水濁度過高等之影響，並提升流域降雨逕流模擬數值模式之精準度。

（2）提升災害應變能力

依據降水預報、颱風風雨預報及環境監測資訊，提供警戒區域對應之調度支援建議，藉由人工智慧學習技

術搭配淹水感測器、發展即時淹水預警報系統及抽水機智慧調度系統，以建立防災決策支援平台；應用長期降水預報資料，開發水庫集水區雨量長期預報技術，配合乾旱預警及水資源供需協調機制，統籌區域水源調度，輔以精緻用水管理，提升抗旱韌性。

（3）建置韌性資料系統管理平台協助城鄉發展

縣市政府依可能災害情境，建置韌性都市資料庫系統及土地管理平臺，利用新的都市設計想法、低衝擊開發方法，訂定開發基地內空地比率、建築物應用筏基，結合物業管理及高端資通訊技術發展社區暴雨管理，配合逕流分擔與出流管制等相關規定。

5. 發展環境智慧監測技術

（1）精進監控技術即時掌握災害風險

面對颱風或豪雨事件引致之極端強雨，設定合理情境評估可能風險，並應考量氣候變遷影響，持續投入氣象科技研發，以精進致災性天氣觀測及預報能力，並針對水環境各項水、災情，發展及提升整體防災監控能量。

（2）發展水利防災產業

因應防減災暨行政院刻正推動之河川流域整體改善與調適計畫整合等相關政策施行，借助臺灣強大的 IT 研發能力，整合水、空、地災民生公共物聯網，帶動防災水環境偵測產業之發展，形成產業生態鏈。

（3）發展 e-GNSS 即時動態定位系統進行地殼變形監測

結合衛星定位科技、網際網路及無線數據傳輸技術的高精度衛星即時動態定位系統，經由控制及計算中心對於各基準站每天 24 小時每 1 秒之連續性衛星觀測資料進行整合計算處理後，在臺灣本島（含綠島、蘭嶼）、

澎湖、金門及馬祖地區，搭配無線數據傳輸方式，在極短的時間內，獲得高精度之定位坐標成果，可對地殼變形進行即時監測。

（4）運用高科技移動測繪系統及航遙測技術進行國土測繪

利用無人機及測繪車等多元化載具與感測器所具備機動靈活、高效快速、作業成本低等優點，針對局部變異或災害地區獲取空間資訊並予以測繪，同時結合衛星遙測與傳統航攝影像技術，以提供綜合防救災所需地理空間資訊及圖資，支援及協助防救災決策。

6. 推動整合海域遊憩資訊安全監測系統

建置高時空解析的觀測、遙測與數值預測，並建立可依據海域活動類型及個人能力分級之風險資訊查詢介面，透明開放海域遊憩活動參與者最息息相關的海洋環境資料展示與安全風險資訊，建立科學化安全風險評估的機制。並整合公里以下等級之衛星資訊、海洋雷達遙測、海洋錨碇系統、海洋數值模擬及生物生態環境監測，長期監測我國海洋遊憩熱區之海洋環境資訊，以期瞭解我國近岸海洋水動力及環境變遷情形，除了可以掌握遊憩海域的即時動態，提供遊憩民眾安全風險資訊，更能透過長期的、作業化的環境監測掌握該區域因氣候變遷或人類活動所造成的環境變化與衝擊。

（三）完備智慧災防系統與科技

1. 發展智慧防火科技

智慧防火技術應用主要功能有 7 項：(1) 應用環境多重監測大數據分析可提前正確預警及火點定位，防患火災於未然；(2) 應用多元資通訊技術提供正確快速且穩定的預報及報警功能；(3) 可精確判識起火物及位置，即時啟動智慧滅

火及煙控系統；(4) 應用智慧推播及導引系統即時提供避難人員安全順暢路徑資訊；(5) 可整合消防救災指揮系統，即時提供室內火場動態資訊供指揮人員參考；(6) 可提供救災人員定位，並運用機器人協助救災，以確保消防人員安全；(7) 應用人工智能系統協助火災後建築物結構安全診斷，判識受損程度及範圍，提供修復或補強參考。

2. 完備智慧災防系統，健全產業化學物質管理及應變能力

由於化學災害事故已趨向綜合型態，同一場域需同時考量化學物質具易燃、爆炸、毒性、腐蝕性等危害特性，以利事前作好對應的防災準備及事故發生時的救災應變等，降低對人體與環境造成傷害。因此運用科技防災概念，平時整備運作場所之化學物質、製程、輸送系統、儲存設施及應變資材空間配置圖等，不僅能強化運作人員的應變預防意識，且利於救災人員第一時間掌握事故現況，有效控制。

3. 善用新興科技工具與管理技術，精進災害預警與防救

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，同時導入人工智慧、無人機及物聯網應用於運輸系統防災之預警，包括強化科技應用並精進防災資訊傳遞，利用科技更新及技術強化，藉以提升運輸系統避災、減災之量能。

4. 應用科技強化運輸設施之巡檢與監測

因應氣候變遷加劇，運輸系統受到天候環境影響之災害風險增加，加上近年來因極端氣候之變遷，時有發生鐵公路邊坡坍塌與落石情形，以及運輸設施損毀，進而影響行車與

旅運等安全。實有必要推動運輸設施巡檢及監測技術發展，並整合運輸環境資訊，以開放資訊服務擴大產業加值應用，建立早期預警機制，以保障民眾運輸安全。

（1）研發鐵公路、橋梁及港埠設施檢（監）測技術

在公路、鐵路及橋梁方面，應提升公路邊坡監測技術發展，並進行橋基保護工法研究及軌道檢測研究；在港區方面，應建立港灣構造物維護策略及管理資訊系統，強化港區工程基本資料及震災評估機制。

（2）強化運輸系統環境監測資訊整合及加值應用服務

整合運輸系統環境監測資訊，建立一站式服務平臺，強化大數據分析技術、資料開放工作，以達資訊整合、精確與即時展示，並促進加值應用。

5. 發展智慧海上災防科技與裝備智慧化

包含（1）善用搖控機器設備進行救援任務、監控海洋污染，降低搜救人員執勤風險；（2）建立海難案件統計資料庫，並透過大數據資料分析，預防未來海上遇險事件；（3）應用無人機搭載智慧影像辨識系統執行海上搜救，提升搜救範圍及效率；（4）建置海上船舶識別系統，並由人工智慧系統針對異常態樣（航速、方向）船舶進行自動示警及通報應處；（5）導入物聯網技術應用，強化搜救體系中各單位間通訊往來及資料傳遞作業；（6）以多組雷達衛星及光學衛星的搭配組合方式，利用衛星可長距離、可調閱回溯過往資料特性，達到全面有效監控海洋污染的目的；（7）規劃「搜救規劃智慧化」、「救援裝備現代化」、「馳援方式機動化」、「人員防護高規化」策略，全面提升救援裝備效度，減少搜救盲區，打造「用海安全網」，使民眾能勇於進海、安心用海。

策略二、建構綠色化學安居環境（環保署）

（一）落實綠色化學國際調和，建立安全替代共識與制度

1. 整合深耕綠色化學識能

包括（1）整合深耕國內外綠色化學教育與安全替代相關資訊，鍵結產業需求與經驗，持續擴大教育資源與師資資料庫；(2) 推動綠色化學課程融入現有（環境）教育課程與認證體系；(3) 接軌國際潮流與跨大國際合作與參與，建立國內外教育夥伴關係。

2. 綠色化學創新與萌芽

包括（1）建構產學合作研發所需環境與資源、提供綠色化學研發創新與實習合作平臺；(2) 鼓勵企業建立綠色獎勵制度及建置綠色生產模式。

3. 建立安全替代共識與制度

包含（1）規劃化學品安全替代共識與優先領域清單；（2）研提安全替代推動策略與法規需求清單；(3) 試辦安全替代認證與安全替代示範產業清單，後續追蹤評估辦理成效與困難。

4. 推動綠色化學研發與獎勵措施

包含（1）規劃綠色化學總統獎項，可行性評估；(2) 設置政府補助企業進行綠化與安全替代補(捐)助與獎勵措施；(3)試辦綠色化學研發納入企業社會責任(企業環保獎)認證或競賽規範。

5. 落實 2030 年永續目標與國際調和

包含（1）深化我國推動綠色化學準則、持續收集國內外綠色化學企業應用物質源頭管理策略實例；(2)持續跨部會商議與分享，強化經濟部產業與科技部科研合作機制；(3)與國際交流，強化本國與國際有關綠色化學經驗分享。

（二）提升化學物質管理與篩檢量能

1. 導入國際技術，完備化學物質危害資訊與風險管理

掌握替代測試方法最新動態資訊，導入專業技術及教育訓練以強化其本職學能，建立產、學、研界動物試驗替代檢測量能，盤點專業人才與潛在符合認證標準之相關機構或單位，提升國內檢測與研發量能並接軌於國際，建立完整的化學物質危害資訊，以減少環境危害，並提升產業價值。

2. 提升化學物質快篩能力

建立未知物快速篩測流程，擴增快篩檢測儀器設備，提升毒化物及關注化學物質即時檢測能力；跨部會合作管理邊境化學物質、生產製造及消費商品等後市場之檢測鑑識等，共同管控化學物質風險。

3. 提升我國實驗室檢測能力及量能

提升毒化物、關注化學物質及新化學物質檢測能力，以促進發展檢驗市場及提供稽查抽驗或例行抽驗等，確保檢測量能及品質。

4. 運用智能科技，強化化學物質管理，打造安全生活城市

跨部會合作建置化學物質流向智慧物聯網，利用無線通訊技術、射頻感測技術或物聯網（Internet of Things, IoT）等技術，及結合企業資源規劃系統（Enterprise Resource Planning, ERP），並透過化學雲串連相關資料庫，追蹤、追溯

物流鏈之化學物質（包括自採購、運輸、入庫、倉儲、出庫、使用及廢棄等流程）。同時運用大數據資料庫與區塊鏈、人工智慧模擬情境與技術分析等，強化流向監控與溯源功能，並交叉勾稽資訊流、金流、物流及物質平衡等資訊，篩選異常案件及廠商名單，達預警效益，降低食品安全及健康風險。

（三）推動環境用藥害蟲整合防治，維護國人健康

以包含 1.建置綜合防治害蟲管理決策系統，提升害蟲防治成效；2.發展友善環境用藥，例如微生物製劑、生長調節劑及費洛蒙等環境用藥，降低環境負擔，促進環境永續發展；3.推動產學合作，提升環境用藥研發科技。

策略三、核能除役邁向綠色社會（原能會）

（一）強化我國核設施除役及放射性廢棄物管制體系，確保環境永續

因應國內核能電廠使用執照陸續屆期，針對機組進入除役階段而爐心仍置有核燃料之特殊情形，先期規劃除役管制技術研究及實務需求，同時參考各國核能電廠除役經驗以及法規要求，建立除役管制技術能力，強化除役管制作業品質及管制要求之合理性與有效性，以因應國內核能電廠除役作業的管制需求。

（二）吸收國際經驗及引進資訊科技管理，發展自主之核設施除役技術

歐美國家於 1940～50 年代核能科技發展應用初期所建立的核設施，目前大多已屆使用期限，陸續執行除役或清理中。不論從輻射安全及環境保護或是從除役產業的產值來考量，各國均努力建立自主的本土化相關技術並持續執行核設施清理。

核設施除役清理及放射性廢棄物處理技術發展，是所有核能使用國家現階段共同關切及努力的議題，在歐盟經濟合作暨發展組織所轄的核能署（Organization for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency, OECD/NEA），設有核設施除役科技資訊交流合作計畫（Co-operative Programme on Decommissioning, CPD）工作團體，定期舉行會議互相分享除役經驗，以促進核能使用國家之設施除役技術及相關放射性廢棄物管理技術。當此國內核能電廠陸續進入除役階段之際，如何推動安全除役是社會關注的議題，核能研究所可推展已建立的技術及經驗，包含工程資訊數位化管理系統、3D 影像模擬與知識管理系統等，再結合國內產業能量，提升本土除役產業比重，協助推動與執行國內核設施除役。

（三）提升放射性廢棄物貯存、處理及處置技術，確保除役廢棄物安全減廢

聯合國 2030 永續發展目標(Sustainable Development Goals）將「放射性廢棄物的安全和無害環境管理」納入國際合作議題，目的在於藉由更廣泛的國際合作體系，促進互動與整合，確保放射性廢棄物能夠安全的管理、運輸、貯存與處置，以達到保護人類健康與環境的目標。我國依據「核子反應器設施管制法」，核能電廠應於預定永久停止運轉前 3 年，提出除役計畫，經原能會審核發給除役許可後，於 25 年內完成除役作業。核設施除役將產生大量的廢棄物，必須妥慎檢測、分類、除污、處理、封裝、貯存，在確保公眾安全與維護環境品質的前提下，永續利用可回收材料，與清理、復育、規劃土地之再利用。國際經驗顯示，設置放射性廢棄物處置設施從規劃、選址、建造、運轉、封閉，時間可能長達數十年。此問題應在本世代妥善解決，

不能造成後代子孫的負擔。且即使在設施封閉後亦不能對未來人類造成不利的安全，並應抑低對環境永續利用的潛在影響。因此，放射性廢棄物的處置，需要政府投入科技資源致力於進行科技研發，強化安全管制審驗基準，提升處置設施選址調查、設施設計、安全評估、建造營運等技術能力，以妥慎解決放射性廢棄物問題。

策略四、環境智慧打造韌性城市（環保署／交通部、海委會、原能會）

（一）研發新型態感測器與感測技術

1. 開發水質及空氣感測技術

空氣與水質的採樣及感測分析技術日益精進，大數據處理及無線傳輸技術提升，環保署於 2016 年開始推動環境感測物聯網，建立空氣及水質自動感測技術，搭配物聯網互動式資訊系統，創新空品與水體感測技術，彌補傳統監測方法之不足，以高密度、高頻率、低成本等方式打造我國新型態空氣及水質自動監測網絡，研發新興感測技術強化監測技術缺口。未來亦可應用於關切農地土壤灌溉水源、全國地下水背景水質監測井網等相關水質監測範疇，達成科研創新轉化、促進產業科技加值，除了創造幸福多元社會，亦帶動產業發展邁向智慧城市。

2. 研發噪音感測器應用於高噪音營建工程環境監測

研發微型噪音感測器，整併噪音、監視影像、陣列式及工地聲紋辨識系統，應用於國內各級營建工程高噪音產生之地點。即時回饋環保機關及營建工地管理單位，作為環保機關稽查及營建工地自主管理之依據，同時建立全國營建工地

高噪音環境地圖，運用雲端大數據分析技術並進行資訊公開，擴大公民參與及數據加值服務。

（二）強化環境智慧監測與預報技術，優化數據整合資訊應用服務

1. 強化智慧資訊監測技術

配合政府當前重要國家發展政策，應用國內外新產業、新資訊技術、新生活趨勢所提出的關鍵需求，以物聯網新興科技及智慧城市為主軸，提供民眾相關環境感測應用與服務，分眾提供感測資訊監控與管理、公眾應用服務與查詢及決策支援與分析所需資訊服務及功能，有效監控管理、精進數據加值，融合物聯網與巨量資料分析，並強化落實新興科技相關資安技術防護政策，具體實現於我國環境保護工作中，創新數位為民服務型態。

2. 發展環境智慧監測技術

為確保核安與輻安，國內已發展核子事故緊急應變各項技術，包括事故評估系統、劑量評估系統、地理資訊系統（電子地圖）、應變作業平台、輻射資源整合系統（放射性物質使用場所、偵檢儀器數量等），俾即時提供研析評估結果及掌握各項救災資源。面臨未來氣候變遷之衝擊，為使國內水資源妥善利用與管理、國土生態永續發展及維持民生應用及農業需求，有必要在國內既有研發基礎上，運用非破壞性的原子能科技，整合 5G 通訊、人工智慧、物聯網、雲端等，開發並建立有效預警之環境智慧型監測技術，以供超前佈署應變防護機制，確保原子能民生應用之環境安全。

3. 設置都會區大氣環境監測系統，強化高解析度氣象預報能力，支援跨領域智慧應用

隨著社會及經濟對天氣預報需求之大量提升及科技的快速進展，針對人口密集的都會區，完善對大氣三度空間、橫跨海、陸域的監測系統，透過強化低層環境大氣與理化監測能力（如風場變化、空氣品質監測、大氣邊界層或逆溫層高度），並據以發展次公里尺度之網格預報及預警技術。

4. 擴增我國沿近岸海洋監測能力，發展智慧海氣象預警技術

有鑑於精準的氣、海象預報、特報、警報發布，必須搭配完善的海洋及陸地氣象、海象監測能力的提升，規劃持續進行以下重要工作：

（1）導入物聯網與人工智慧新興科技，實現智慧化海象監控與應用管理。

（2）建立公私合作船舶之海氣象觀測，強化沿近海監測能力。

（3）強化沿岸海氣象監測，擴大海陸交界之海氣象監測。

（4）運用電離層資訊與先進雜訊去除技術，精進海象雷達資料品質。

（5）研發海象雷達資料後續應用面，將基礎雷達遙測資料即時轉換，並跨域應用於計算水深、潮位、大氣風場、海面油污檢測及油污追蹤等方面。

（6）拓展智慧海氣象與跨域整合創新應用服務。

（7）以個人或產業終端使用者生計、生產及生態為本的生活資訊，建置智慧海象訊息平台。

（8）拓展智慧海氣象與跨域整合創新應用服務。

5. 建置國家海洋資訊系統，發展高解析度區域性海洋環境資訊模式系統

因應開發、海洋監測、通訊技術，所取得之海洋環境資訊，整合至國內海洋資料庫，形成海洋資料的大數據資訊平

臺，持續充實海洋觀測站以驗證並提升臺灣周邊海域之波浪－環流耦合、海-氣耦合之海洋數值模式準確度與完整性，並應用衛星與雷達科技，發展遙測技術監控海洋環境資訊，提供我國漁業、水上活動、海洋工程、海洋能、運輸、科研、國防等各種領域運用。

（三）執行環境污染物調查，開發污染特徵辨識與溯源解析技術

1. 執行飲用水未列管新興污染物抽測調查，推動飲用水列管項目篩選作業，據以檢討研修飲用水水質標準，確保飲用水安全及品質

隨著科技發展，產生許多新興污染物；另因水質檢測科技日新月異，環境水體中微量新興污染物持續被發現或偵測出。因此該新興污染物包括科技產業污染物、環境荷爾蒙物質、持久性有機污染物、人體用藥、保健藥品、日常生活衍生污染物及農藥等，須考量於飲用水中對人體健康之潛在風險。根據世界衛生組織建議管制項目及國際先進國家之飲用水水質標準，由現有已知毒理資料、健康諮詢、風險評估計算工具等資料庫，搜尋與編譯可利用之資訊，同時應用可監測或檢驗的分析技術，調查國際先進國家已列管但我國尚未列管之飲用水水質標準項目之新興污染物；藉由科學化及系統化之方法，篩選、建立觀察清單或建議待管制清單，並彙整其對人體健康之潛在影響、存在環境背景資料、淨水場處理效能及淨水後水質現況等，以做為研修飲用水水質標準之參考依據，提昇我國飲用水安全及品質。

2. 開發環境污染鑑識溯源解析技術

鑑於重大公害案件危害民眾生命財產安全，案發現場之危害程度推估與來源通常多元而複雜，傳統分析未必完整呈

現影響全貌，預期透過環境污染鑑識新技術發展研發，進行本土化之條件測試與應用，提供溯源方法新技術。「開發環境污染鑑識溯源解析技術」強化污染源熱區解析完整性，如能涵蓋更多鑑識溯源解析技術如此對於水體污染事件發生時，可以迅速提供各主管單位縮小鎖定污染業別，提供科學化責任釐清證據，發揮預防管理之效能。

3. 運用同位素等技術，解析 $PM_{2.5}$ 污染特徵與大氣關鍵污染物

空氣污染如能見度為民眾近年關心之重要議題，但囿於氣膠組成與形成機制均非常複雜，希冀運用同位素分析及大氣分子化學等各式技術，蒐集 $PM_{2.5}$ 化學組成，解析大氣關鍵污染物及污染源，俾利擬定相對應之空氣品質管制策略，保障民眾健康。

4. 解析空氣品質與健康影響之關係，以精進空氣品質管理策略，提升民眾健康

解析我國空氣污染成分特徵、國人暴露量及污染貢獻來源，以進行健康影響評估及流行病學研究，作為研擬空氣污染管制策略之參考依據，並同時加強易感受族群防護，以提升國人健康識能。

策略五、科技執法提升司法效能（法務部／內政部、海委會）

（一）善用科技，追訴犯罪，提升司法效能

1. 犯罪預防：從網蒐資料中先期發現異常，進而警示。

2. 犯罪偵查：建構鑑識偵防、法醫鑑識、數位鑑識、科技監察及刑事偵查等研發資源、建置相關資料庫、推動認證制度，

以提升技術創新、科技應用效能、維持鑑驗品質，進而全面提升辦案效能。

3. 檢察 AI 助理：藉由人工智慧系統建置，提升檢察官辦案效率及正確率，使司法正義得以強化、訴訟當事人之權利保障得以精進及全民的福祉得以提升。

4. 再犯風險評估：藉由科學化的評估工具，判斷受保護管束人是否有較高的再犯風險，改變以往以主觀印象及人為觀察正確性的不足。

（二）提升偵查鑑識能力、研發新興鑑識技術，維護社會治安

內政部警政署肩負國內各類刑事案件偵查鑑定工作，協助全國各級司法機關辦理各類刑案證物之鑑定，提供偵審證據。鑑定範圍含括網路通訊、數位、槍彈、化學、微物、毒品、文書鑑定、影像、測謊、痕跡、指紋、血跡噴濺痕、生化跡證、DNA 及現場重建等各項領域，每年受理鑑定案件超過 2 萬件。因社會持續發展與科技不斷進步，犯罪手法亦日益推陳出新，故以問題導向，持續開拓相關應用領域，培育各專門領域人才，提升鑑識專業能量，協助犯罪偵查與司法偵審，以因應日趨嚴峻之治安工作挑戰。

（三）推動警政科技研發與應用

率先導入前瞻 AI 科技於警政應用，運用前期計畫中，彙集內外單位共 63 項以上系統的犯罪情資資料，資料總數達 52 億筆，透過人工智慧及機器學習技術，分析本署海量影片與情資，主動找尋與偵辦案件相關之線索提供員警運用，並藉由巨

量智慧分析歷史案件，進行犯罪行為的預測，以期於犯罪發生前即預防或消弭犯罪。本計畫包含三項發展主軸：

1. 情資再造 AI 辦案：結合虛實情資探勘與分析技術，打擊犯罪，預防犯罪。

2. AI 影像分析：建置高彈性影像分析平臺，強化 AI 影像分析能量。

3. AIOT 智慧物聯網：提升行動警察服務效能、AI 運算能力與資訊安全，強化 M-Police AI 功能、後端 AI 運算能力，提升影像、聲音分析及資料處理能力，並強化資安防護。

（四）運用智慧科技掌握海域安全動態，阻絕走私戕害國人健康

對可能衝擊我國食品安全、經濟與環境之任何海域活動的相關情資，從船舶追蹤能力乃至於所有海域活動相關數據及資訊等情資之蒐集、分析、評估、交換與分享，以及應處威脅之海域執法能量，其中包含船舶追蹤、數據儲存、指揮、管制、通訊等硬體設施籌建，亦包括數據分析、評估之電腦計算程式、風險標準設定、相關法制建立等軟體能力發展與建置。

子題 4-4：智慧生活

參與機關：科技部、國發會／內政部、交通部、環保署、衛福部、通傳會

一、目標

科技快速發展，促進我國產業發展，創造經濟成長動能；一旦某城市擁有豐富的產業資源與經濟發展，在經濟誘因下，則會吸引更多的人口進駐，依據聯合國經濟社會事務部門人口署（Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations）2017 年的統計與推估資料，全球目前總計 76 億的人口將持續成長，預計在 2030 年達到 86 億，在 2050 年達到 98 億。同時，全球都市化現象仍方興未艾，1950 年僅有 30%的人口居住在都市，但 2018 年全球已有超過半數的人口居住於都市，達到 55%。該署並認為，人口向都市集中的現象未來仍將持續，這比例在 2050 年時將達到 68%。

人口集中於都市現象，為都市治理帶來更多也更複雜的挑戰。無論是基本的日常生活需求（例如智慧化的交通運輸與住宅建造），打造樂齡環境（例如落實長照政策，發展高齡照護與安養機制），建造符合下世代的網路環境（例如建立韌性網路社會與推動先進網路建設）等，無處不影響著人民的生活與發展，也高度與聯合國永續發展目標中揭櫫的「人為發展核心」以及人民健康福祉、可靠永續能源、永續經濟成長、韌性基礎設施等多項永續發展目標高度相關。如何克服這些挑戰，是能否實現永續發展的關鍵。

二、現況與問題

本子題包含「智慧生活友善全齡環境」、「智慧公共服務便利全民」及「整備網路奠基智慧生活」等三大策略，本策略項關於透過資

料與科技工具的創意運用，解決複雜的城市管理問題，使得都市的居民擁有移宜居、樂齡、健康、以及便利的居住品質，實現智慧生活環境。然而，要能有效建立智慧化的城市生活，現況尚有以下挑戰需要面對：

（一）問題與挑戰一：人口過度集中於都市，居民的樂齡環境與生活品質有待改善

我國面臨人口過度集中都會區，居住環境面臨，人口擁擠、交通阻塞、空氣污染等問題；而根據內政部統計通報，未來，115 年的高齡人口占比預估超過 20%，此情況下，現今的生活環境能否提供高齡者更安全、舒適、及便利的設施；另一方面，全球暖化將加強極端氣候事件發生機率，例如發生颱風和豪雨出現頻率與嚴峻程度逐漸升高，如此危害我國經濟與建設發展，亦提升大型都市的居住風險。因此如何運用更有智慧、更創新、更有效率方式來治理城市，提升市民生活品質、協助產業發展，儼然成為各城市必須解決的主要課題。

（二）問題與挑戰二：數位治理模式興起，公共服務面臨數位化轉型挑戰

由於民眾對於公共服務與社會福利之需求相當多樣性，例如特殊族群的福利津貼之獨特性，高年齡層需要更便利與低移動障礙的公共服務系統；因此，政府如何應用科技能量，強化數位治理能力，以滿足社會民眾的多元需求，提高人民生活福祉，此為政府落實社福關懷、公共服務、以及資源配置的重要挑戰。

然而，隨著新一代通訊技術、物聯網、雲端運算、大數據分析、人工智慧等新興資通訊科技的發展，民眾對於公共服務

與政府的施政品質要求越來越高，對於新興科技的交通服務、數位化的政府溝通、以及諸多智慧公共服務之需求日益殷切。有鑑於社會的期待，政府必須應用數位治理方式，配置合理的社福資源；運用新創科技，建構智慧運輸系統、建築設施與居住環境（Built Environment）；建置並累積城市建築設施靜態與公共服務系統即時數據，透過人工智慧、機器學習，協助政府正確決策與規劃；以科技為支柱，創新政府運作；善用科技力量，驅動公共服務創新變革，打造簡單、便民、合乎社會需求的公共服務新體驗。

（三）問題與挑戰三：因應未來高度物聯網需求，網路環境需要精進

物聯網技術將連接和深入我們的日常生活。然而，可信賴的物聯網環境並非不可能實現。物聯網涵蓋的所有軟硬體，包括晶片、記憶體、傳輸介面（UART、I2C、SPI）、硬體裝置、通訊協議（Wi-Fi、BLE、MQTT、LORA、Zigbee、藍牙），及應用程式、雲端平台和各個內外部網路等等，單一設備與各個網路的串聯關係異常複雜，而這些系統的運作要求，係所有的網路連接行為皆具備同等級的安全標準，而我國目前的網路環境是否足以因應？另一方面，雖然物聯網將帶來絕佳效益，不過若要建構一個完善的物聯網系統，其運作流程、系統建構、資訊安全或人才培養等環節都須精進，再加上物聯網必須與現有的 OT、IT 系統整合，這都將帶來全新挑戰。

三、建議策略

策略一、智慧生活友善全齡環境（內政部）

（一）推動安居敬老社區空間

建構安居敬老的社區空間，除了應重視高齡者環境的建構，及社區活動的安全外，還需要能夠塑造敬老的環境氛圍，讓高齡者的身心靈能夠達到調和，建議可以結合物業管理、智慧設施及社區空間的維護，讓高齡者能夠在居家及社區生活空間，擁有照顧設施，能夠安全安心生活；並透過生活中智慧設施相互整合，提升高齡者生活品質。

策略二、智慧公共服務便利全民（國發會／交通部、環保署、衛福部）

（一）厚植政府業務數位治理能量，推展公共服務智能化

利用跨機關資料傳輸基礎上串聯政府業務流程，透過 MyData 機制合規使用民眾個人資料，攸關民眾生活必須與政府打交道的環節強化數位服務，結合網路身分識別機制簡化民眾申辦程序，應用科技加強為民服務模式、增進政民信賴，提供更好的服務與體驗。

1. 打造全通路（Omni-Channel）政府服務

隨著寬頻行動網路與社群媒體的興起，各政府機關除服務櫃台外，還擁有官方網站、APP 等多通路（multi-channel）服務管道。政府機關應以解決民眾生活問題出發，檢視各接觸點提供給民眾的資訊完整度、流程順暢度、服務滿意度情形，並積極推動資料再利用，在合規要求之下，善用政府業務資料及民眾資料，從最基本的運用數位資料驗證民眾申辦

政府業務資格、串聯跨機關業務流程簡化申辦程序，主動提供及時、正確且符合需要的政府服務，陪伴民眾度過困境。

（1）推動環保證照領證智慧化

應用新興科技輔助民眾申辦政府業務，加強為民服務效能；主動綜整民眾申辦項目所需資料，提供民眾便利檢視，並配合數位化政府政策，優化民眾、訓練機構與訓練所對接之報名及申請為一站式線上申辦，發展全面電子化繳費系統。強化各式環保資訊之主動遞送，包括環保訓練、環保新聞、訓練機構辦理業務提醒等，並建立訊息傳遞之機制。

（2）建立社福業務智慧化服務

i. 盤點各地方政府福利津貼與服務方案，發展多元服務方案。探究社會福利服務業營運成本及專業人力需求，協助社會福利提供單位數位轉型、透過建立預警模型，主動發掘兒虐潛在服務對象，以因應未來新興社會問題之挑戰，提升服務效率與品質。

ii. 建置或擴充社會福利相關平臺、系統，以直接或間接服務民眾。建置 E 化輔具補助線上申辦平臺、進行社福民間資源盤點與資料公開，全國性財團法人社福基金會資源盤點與資料公開，線上社會福利民間資源審查等相關電子化作業流程與功能，公開分享全國性社會福利財團法人整體財務分析概況；建置完成社區發展季刊線上投審閱覽平台，建立友善的社會福利產官學交流平臺。

iii. 盤整老人多元服務資源、發展高齡創新服務模式；建置老人疏忽評估工具，俾第一線服務人員及早發現潛在老人保護個案並提供支持服務措施；健全優質老人服務輸送體系，

建構我國高齡社會資源網絡;促進未來政策規畫妥善配置老人福利資源，提升政府效能。

iv. 透過全國性志願服務調查計畫，掌握完整志願服務基礎資料，據以規劃建立全民參與志願服務工作整合及創新模式，引導政策發展，促使更多國人投入志願服務行列。

2. 善用新興科技創造公共服務新體驗

應用資料與科技重新塑造政府數位服務樣貌，透過跨機關資料串聯方式與設計思考（Design Thinking）模式，設計政府業務流程以及數位服務操作介面（UI／UX），簡化民眾申辦政府必須費時檢具紙本證明文件的問題，更積極運用人工智慧、區塊鏈技術建立新型態政府運作模式，將人工智慧納入為民服務模式，精進政府服務體驗，利用區塊鏈技術打造不可竄改的資料保護機制，強化官民互信。

（1）持續推動機場智慧化與資訊化

隨著新科技之發展，機場朝智慧化發展已是世界趨勢，且將有更多智慧化與資訊化的技術可應用於機場營運及服務上，提供乘客便利及友善的搭機環境，除可節省大量人力負擔，更可提高旅客使用滿意度。包括辦理智慧機場發展先期規劃、場站設施導入智慧化設計概念、擇定試辦機場建構智慧化搭機環境等，以提升機場營運效率及服務品質。

（2）推動航港智慧轉型與智慧港口服務

因應海運數位化發展趨勢，善用國內既有資通信科技發展，引入相關技術，精進海運作業流程，強化各項航港資訊系統效能，推動我國航港朝向智慧化方向發展。包括區塊鏈技術的應用、相關航港發展資料庫與船員智慧服務平臺的建置與強化、船舶操航智能輔助系統、港

區智慧交通陸運系統以及智慧監控管理系統等行動方案等，以提升港口經營效率與安全。

3. 活用民生資料，開創施政新視野

近年來國際先進國家以解決民眾生活的痛點為使命，發展政府精準治理模式，政府機關府施政課題、民眾生活痛點為依歸，運用資料分析洞悉精進公共治理之因應對策。政府機關以解決民生關切議題為資料治理的首要任務，透過釐清政策推動瓶頸或民意輿論焦點、訂定待解決課題或預定創造之價值，進行跨域資料勾稽與串連正確性，運用分析模式與演算法提供決策輔助，並利用地理圖資具象化支持施政重點與成效。

4. 推動公共服務智慧化

（1）盤點各地方政府福利津貼與服務方案，發展多元服務方案。

（2）探究社會福利服務業營運成本及專業人力需求，協助社會福利提供單位數位轉型、透過建立預警模型，主動發掘兒虐潛在服務對象，以因應未來新興社會問題之挑戰，提升服務效率與品質。

（3）建置或擴充社會福利相關平台、系統，以直接或間接服務民眾。建置 E 化輔具補助線上申辦平台、進行社福民間資源盤點與資料公開，全國性財團法人社福基金會資源盤點與資料公開，線上社會福利民間資源審查等相關電子化作業流程與功能，公開分享全國性社會福利財團法人整體財務分析概況；建置完成社區發展季刊線上投審閱覽平台，建立友善的社會福利產官學交流平台。

（4）盤整老人多元服務資源、發展高齡創新服務模式；建置老人疏忽評估工具，俾第一線服務人員及早發現潛在老人保護個案並提供支持服務措施；健全優質老人服務輸送體系，建構我國高齡社會資源網絡；促進未來政策規畫妥善配置老人福利資源，提升政府效能。

（5）透過全國性志願服務調查計畫，掌握完整志願服務基礎資料，據以規劃建立全民參與志願服務工作整合及創新模式，引導政策發展，促使更多國人投入志願服務行列。

策略三、整備網路奠基智慧生活（科技部／國發會、教育部、交通部、通傳會）

（一）強化公部門網路服務與運算基礎設施，建立韌性網路社會

台灣要打造「六大核心戰略產業」，推動「越偏鄉越先進」讓偏鄉孩童（部落）資源平等，必須建構支持台灣未來創新、包容、永續發展所需的先進網路建設。

1. 強化公共服務網路傳輸效率與韌性：建置公共服務網路交換中心，整合現有公共網路及提供異地雙中心架構，強化政府網路（GSN）、學術網路（TANet）、高品質學術研究網路（TWAREN）及中央研究院網路（ASNet）之跨網傳輸效率及備援能力。
2. 提升雲端服務之韌性與品質：提供政府公共服務及教育研究所需之雲端運算、儲存以及資料雲端服務，針對關鍵服務，提供系統、檔案與資料的備份服務，另將架構資源共有共享以及雲端隨選服務的網路應用，以提升服務品質並創造多元數位轉型價值。

（二）推動先進網路建設，發展未來創新、包容、永續的智慧生活

規劃推動 5G、衛星、台灣光纜通道、建置海纜聯網第二中心等先進網路建設，完備民生物聯網、防救災通訊、偏鄉寬頻、智慧校園等智慧生活。台灣光纜通道在建構一個連接台灣兩端的海纜登陸點的陸上光纜通道，而海纜與 5G 聯網中心則在建構一個全新的海纜資料交換與備援中心。以達到：

1. 提升台灣全球網際空間戰略地位，使台灣成為鏈接亞太地區海纜路由主要國家、亞太地區重要的 Data Hub（資料彙接中心）、全球資料安全可信賴之夥伴。
2. 促進台灣數位經濟發展，帶動國際數位軟體投資，吸引跨國數位金融、OTT 影音服務業者來台落地發展。
3. 驅動台灣數位轉型，結合雲端運算與 AI 科技，促進資料的整合、分析與應用，帶動台灣企業朝數位轉型、資料創新之數位服務發展。

行政院 第十一次全國科學技術會議

EXECUTIVE YUAN 11TH NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY CONFERENCE

CREATING THE **FUTURE**

創新・包容・永續