

「第十次全國科學技術會議」議題架構與分工表

議題二：堅實智慧生活科技與產業

主辦：科技部

協辦：經濟部、勞動部、教育部、交通部、內政部、農委會、衛福部、通傳會、
原能會、環保署、國發會、國防部

子題	策略	主辦	協辦
一、發展新農業科技提高農產安全 (主辦：農委會)	1.強化動植物健康管理，完備環境與農產安全	農委會	科技部
	2.建構農產品安全體系，確保消費者權益	農委會	
	3.發展智慧農業生產與數位服務，開創產銷溝通新模式	農委會	科技部
二、推動精準醫療科技，維護國民健康(主辦：衛福部)	1.運用科技整合生物資訊、醫療、健康相關資料庫，強化加值應用	衛福部	科技部、勞動部
	2.發展適合國人之精準醫療及新興醫療科技，完備相關法規	衛福部	科技部、核研所
	3.創新科技精進兒童醫療	衛福部	科技部
	4.創新科技建立重要及新興傳染病風險評估網絡並提升疫苗開發及緊急生產能量	衛福部	科技部
	5.運用科技精進食品安全機制	衛福部	農委會、核研所
三、精進防災科技減少災害衝擊(主辦：科技部)	1.發展提升都會區與流域綜合治理與耐災能力之技術	經濟部	交通部、內政部、農委會、科技部
	2.提升國土坡地及自然資源永續與耐災能力	農委會	交通部、內政部、經濟部、科技部
	3.提升關鍵設施防震耐災能力	科技部	交通部、農委會、經濟部、內政部、衛福部

	4.發展智慧防災科技	科技部	交通部、農委會、經濟部、內政部、通傳會、原能會
	5.研發職場智慧安全感測監控技術	勞動部	科技部、交通部、經濟部
四、發展綠色科技 實現低碳永續社會(主辦：經濟部)	1.發展綠色科技，加強再生能源供應	經濟部	科技部、環保署、農委會、原能會
	2.落實智慧電網，提升供電可靠度及綠色能源供應	經濟部	科技部、原能會
	3.發展住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術與整合型系統及服務	經濟部	內政部、原能會
	4.促進綠色創新，加強資源循環與綠色技術的發展與應用	經濟部	原能會
	5.發展核電廠除役技術，邁向綠色永續社會	原能會	科技部、經濟部、國發會
五、運用智慧感測科技維護環境品質(主辦：環保署)	1.加強感測技術研發，建構環境物聯網發展基礎	環保署	經濟部
	2.跨域科技整合，布建環境品質感測物聯網	環保署	經濟部、科技部、農委會
	3.發展環境資料應用分析，智慧化環境執法	環保署	
六、運用資通安全科技保障國民優質生活(主辦：科技部)	1.研發新興資安技術	科技部	經濟部
	2.發展我國資安科技與應用服務	經濟部	科技部、國防部

議題二：堅實智慧生活科技與產業

主辦機關：科技部

協辦機關：經濟部、勞動部、教育部、交通部、內政部、農委會、
衛福部、通傳會、原能會、環保署、國發會、國防部

一、現況與趨勢分析

國人因生活水準提升，綠色消費意識抬頭，加上食安事件頻傳，對農產品的需求不僅趨向多元化，亦更加重視衛生安全及品質。然而，國內由於耕種地廢耕、休耕及化學農藥肥料過度使用，以及氣候變遷及極端氣候衝擊，對農產環境造成諸多限制與風險，且全球動植物疫病發生率日趨上升，導致農產品安全和品質疑慮升高。我國當前農業施政方針為「健康、效率、永續經營」，惟有強化科技研發創新，改善動植物健康管理並完備農產品安全體系，方能維繫台灣農產品之優良質量，確保國人食品安全。

國民健康方面，我國面臨人口老化、少子女化、社會環境多樣化及全球化等各種衝擊，醫療衛生亦遭遇更多挑戰。其中高齡化社會趨勢下，健康促進及非傳染病防治挑戰嚴峻，長照和遠距醫療已成發展重點，但國內長照體系中急性與急性後期照護未能有效銜接，醫療與社福之間的整合機制亦付之闕如，為順應國際趨勢，應導入資通訊科技(ICT)以提昇醫療效率，增進全人、全民、全社區健康。在現今科技趨勢下，精準醫療和粒子醫學已成各國競逐目標，我國長年累積的豐富醫學資訊與技術，已具備發展新興醫療之最佳背景。目前民眾多透過網路增進心理健康識能，惟相關資訊龐雜，不易辨別資料正確性與適用性，故建置以促進心理健康為主軸之平台已成趨勢；傳染病部分，新興及再浮現傳染病威脅日增，須要多元的監視預警及快速偵測病原方法，並應具備自行研發及生產疫苗的能力。近年食安問題日趨

複雜，新興食媒性感染案例及新型態摻偽假冒事件頻傳，顯示目前管理及常規檢驗上的限制有待突破。最後，相較於 OECD 國家，台灣兒童健康狀況較差，但相關醫療人力配置卻不敷所需，如何改善兒童醫療網及相關醫療人力不足情形，亦是當前重要醫療課題。

環境安全部分，台灣位處災害頻仍之高風險區域，運用防減災科技提升國土及關鍵設施之耐災能力並減少災損，勢為當前施政重點之一。檢討國內推動重要防災措施現況，關鍵問題至少包括水災、國土坡地、震災、智慧防災科技以及職場智慧安全感測監控技術等層面。淹水災害涵蓋層面廣泛、受災時間長，受到氣候變遷的衝擊，極端降雨淹水事件的風險增大，但目前致災天氣系統之監測能量有待提升。國土坡地部分，天然邊坡各尺度與高精度量化災害潛勢及衝擊評估工具不足，且直接與間接災害衝擊空間評估模式精度尚需提升。震災方面，都會區公私有建物、重要設施急需提升耐震能力，且缺乏地震災害潛勢分析資料，不利研擬大規模疏散撤離計畫。發展智慧防災科技方面，防災感測技術有待增進，應結合民間、企業及社會媒體之巨量資料應用，強化防災資訊對於使用者之可及性。最後有關職場智慧安全感測監控技術的研發，應積極推動工業安全管理，將行動智慧科技應用於職場安全監測及監控，提升職安產業水準。

追求科技發展之餘，注重環境的永續發展亦同等重要。國內 98% 能源須依賴進口，政府除積極推動各項節能措施，亦推廣綠色再生能源發展，包括太陽光電、風力發電、生質能等，並拓展潔淨低碳發電技術，如碳捕捉封存、氫能與燃料電池，但發電效率、法規制定與民眾溝通等方面都仍待進一步努力。在電網方面，目前正重新檢討智慧電表規格，積極落實智慧電網，並於 103 年推動需量競價方案，但因國內電價偏低，需量反應措施之誘因相對較為不足，故國內需量反應之市場發展空間仍大。在能源使用上，住宅與商業(服務業)部門每年

消耗總電量 37.4%，而工業耗能佔總耗能 50%以上，因此，未來須積極發展相關節能減碳關鍵技術與服務。另外，我國能源資源自給率低、水資源匱乏、環境承載有限，應發展廢棄物減量及資源回收再利用之循環經濟，並加強產品生態化設計與清潔生產相關科技發展與應用。最後，因應「非核家園」政策的推動，積極執行核後端業務，我國核一、二、三廠目前共有六部機組，將於 107 年起陸續達到法定運轉期限，相關除役工作，亟需產、官、學界資源的長期投入與支持，才能順利執行。

有關環境品質方面，善用物聯網技術為未來重要發展方向。我國資通訊技術雖相對成熟，但在物聯網環境監控應用的發展上，環境感測元件的技術及不同環境應用場域的感測器開發能力尚有不足，且無線感測網路(WSN)方面，下游段較缺乏系統整合業者，因而形成發展環境感測物聯網體的限制。環境保護工作亟需強化遠端監管污染及環境品質的能量，政府若能及時挹注資源，引導民間產業將發展環境感測及執法應用物聯網加以整合，不僅可帶動國內物聯網產業的發展，亦可兼收改善環境品質之效。此外，傳統環境執法偏重在管末採樣檢驗及稽查件數的達成，且目前缺乏單一系統，就建檔資料進行相關系統間的勾稽比對查核，不利即時掌握環境動態。因此，環境執法策略與技術應提升為「數位化、科技化（結合雲端技術）及大數據分析」的智慧稽查模式，方可精準而有效率地制止惡性重大的汙染行為。

近年網路資訊安全威脅急遽升高，加上行動裝置、物聯網與雲端服務興起，駭客攻擊手法益發精微複雜，因此急需積極研發新興資安技術。然而關鍵資安科技被先進國家所掌握，且資安績效評量與稽核不易，致使資安資源投入不足，這些技術研發上的障礙，都有賴明確的政策規劃加以克服。根據調查，國內資安市場規模逐年成長，但 50 人以上之廠商占比甚低，且本土市場多採用國外進口產品。國內

資安產業出現發展瓶頸的原因，包括企業用戶對資安重視不足，資安法規未臻健全，研發資源投入有限且欠缺大型場域淬鍊，國內業者規模過小、無法吸引專業人才等問題，因此有必要從「需求端」、「供應端」及「環境面」同時改善。

二、遠景

農業發展的遠景為利用智慧農業創新科技，創造安全又具競爭力的從農環境，保障國人食品安全。醫療衛生方面，希望精進兒童緊急醫療救護系統，運用數位科技促進人民心理健康，建構完整防疫資訊網絡及整合性醫療照護服務轉銜機制，達成全民健康。天然災害防治的遠景包括提升流域、國土坡地與自然資源之耐災能力，打造永續安全的都會生活圈，並期能提升關鍵設施耐震性能，建設「不倒翁」城市。工作職場方面，以新興科技打造全方位智慧型安全職場。再生能源部分，期望太陽光電開發電池與模組轉換效率可達國際水準，氫能與燃料電池發電可做為能源儲存機制，並於 2025 年建立碳捕捉封存與再利用本土大型產業鏈。智慧電網部分，擴大智慧電表系統建置，建立整合示範場域。能源使用方面，使建築節能與分散式再生能源現址使用最佳化，並成為國際智慧節能車輛關鍵模組與系統供應中心。綠色創新部分，從產品設計與生產導入綠色創新科技，活絡綠色經濟。有關核後端技術，確立我國放射性廢棄物管制策略，並以國內核設施除役計畫建立自主技術，進軍國際核電廠除役市場。環境品質方面，完備環境物聯網的發展基礎，布建環境品質感測物聯網，有效維護環境品質，同時帶動國內物聯網產業發展。在資通安全科技方面，希望深耕國內核心技術，參與資安治理國際標準規範，幫助相關人才及繁星中小型公司在國際舞台上嶄露頭角，創造資安技術在國際之影響力。綜上所述，本議題未來之目標發展方向如後：

（一）發展新農業科技提高農產安全

推動動植物健康管理科技與系統、減緩農產疫病所造成之農損及其廢棄物，建構安全農糧產區以穩定糧食供應及發展有機農業，藉由智慧農業關鍵技術開發推升農業生產力，打造優質從農環境，邁向效率、安全，與低風險的新農業時代。

(二) 推動精準醫療科技，維護國民健康

運用網路平台發揮政策宣導、心理健康衛教及服務資源查詢等功能，提升國人心理健康。透過醫療服務體系、資訊系統之整合、在宅醫療模式及分級醫療照顧系統之建立，達成以人為中心、以社區為基礎之無縫銜接服務。利用創新科技建立智慧醫院模式、精進兒童緊急醫療救護系統、建構以科學為基礎之食品管理體系，並完備傳染病風險評估網絡，及早偵測疫情與預警，同時提升疫苗開發及緊急生產能量。統整跨單位之醫療資訊，發展適合國人之精準醫療，建立國內醫用粒子管理機制，最終營造全面健康支持環境，落實民眾參與自我健康照顧。

(三) 精進防災科技減少災害衝擊

發展智能科技提升流域、國土坡地與自然資源耐災永續，打造永續、安全、健康的都會生活圈。研發經濟有效之耐震評估與補強相關技術，提升關鍵設施耐震性能與風險管理能力，建設「不倒翁」城市，營造智慧防災防護與應用環境，並應用資通訊科技、物聯網科技、智慧穿戴裝置及各類感測裝置，建構職場安全監控環境，打造全方位的智慧型安全職場。

(四) 發展綠色科技實現低碳永續社會

提升再生能源科技且拓展低碳發電技術，智慧電表之建置至少達300萬戶，建立高效率用電設備完整製造供應鏈，運用資通訊與軟體技術大規模節電並形成節電服務產業，促進淨低耗能建築與近淨零耗

能建築普及化，掌握車輛市場需求成為高質化之國際智慧節能車輛關鍵模組與系統供應中心，並從產品設計與生產活絡綠色經濟，並以科技發展強化核電廠除役管制措施，確保社會安全，並建立國內核設施除役自主技術，進軍國際核電廠除役市場。

(五) 運用智慧感測科技維護環境品質

完成空氣及水質主要應用場域的感測器產品開發，建置主要都會區、工業區空氣品質及灌溉水體環境感測物聯網體系，以及新世代環境執法智慧化作業體系，徹底改善污染，維護環境品質。

(六) 運用資通安全科技保障國民優質生活

深耕資安核心技術，接軌國際資安治理標準，提升我國新興資安技術創新之自主性。培育資安專業人才，並將國內人才及資安繁星中小型公司，推升至國際舞台，建立資安產業推動、研發及國際輸出之正向循環生態系統。

三、子題、策略及措施

(一) 發展新農業科技提高農產安全

1. 強化動植物健康管理，完備環境與農產安全

- (1)發展具競爭力之動植物健康管理科技能量，以強化跨領域整合研發
- (2)建構具競爭力之動植物健康管理發展環境，強化產業化輔導能量並擴大產業聚落
- (3)促進動植物健康管理產業國際化發展，落實國際合作並與國際接軌

2. 建構農產品安全體系，確保消費者權益

- (1) 規劃非基改雜糧生產區，推動大糧倉計畫，建立糧食安全體系，提升糧食自給率
- (2) 落實源頭建構農產品安全生產，提高農產品查驗頻率並建立消費者信賴的農產品標章制度
- (3) 推廣有機與友善環境耕作，生產兼具安全與低環境負擔之農產品，促進環境永續利用

3. 發展智慧農業生產與數位服務，開創產銷溝通新模式

- (1) 以智農聯盟推動智慧農業生產技術開發與應用
- (2) 建置農業生產力知識及服務支援體系，整合資通訊技術打造多元化數位農業便捷服務及價值鏈整合應用模式
- (3) 以人性化互動科技開創生產者與消費者溝通新模式

(二) 推動精準醫療科技，維護國民健康

1. 運用科技整合生物資訊、醫療、健康相關資料庫，強化加值應用

- (1) 收集癌症以及其他常見疾病之生物學與臨床數據，建構巨量資料庫
- (2) 以智慧科技提升醫療品質，發展智慧醫院，整合醫療資訊眾數，提供即時臨床參據，建立模範醫院、醫護團隊之模式
- (3) 以資通訊及物聯網科技，建置全人健康管理雲端服務及預防保健平台，提升民眾自我身心健康管理的能力
- (4) 發展以人為中心的整合性醫療照護相關資訊系統(含醫療及長照資訊系統)，並建立互通應用管道

2. 發展適合國人之精準醫療及新興醫療科技，完備相關法規

- (1)分析與規劃精準醫療在我國治療疾病之運用，極大化健康福祉
- (2)與醫學中心合作，引進學習型醫療照護系統（learning health care system, LHS），落實精準醫療科技在 clinical decision 及 outcome research 之應用
- (3)組成精準醫療相關之產業聯盟，從事技術投資與資產管理，引進企業界人才負責專案管理、開發創新產品、提供整合性服務
- (4)因應新興醫療科技建構完善法規與技術

3. 創新科技精進兒童醫療

- (1)以生命歷程為架構收集我國兒童從出生、嬰幼兒、國小、中學、以至成人的健康發展相關資料，連結出生及健保資料檔之大數據
- (2)運用新科技，完善兒童醫療，包括運用智慧化科技，精進兒童緊急醫療救護系統，以紓解兒科人力不足、分配不均的問題、發展兒童重症之個人化整合式診治之精準醫療、運用精準醫療如次世代基因分析等，提升兒童代謝性或功能異常診治之研究
- (3)建立全國嬰兒 B 型肝炎疫苗成效長程評估系統及實證資料
- (4)評估兒童醫療照護之成效及成本效益，如先天性缺陷兒童等規

4. 創新科技建立重要及新興傳染病風險評估網絡並提升疫苗開發及緊急生產能量

- (1)運用大數據及雲端科技及早偵測疫情與預警
- (2)研發病原體快速診斷試劑等新型態診斷工具輔助防疫決策
- (3)提升疫苗開發及緊急生產能量

5. 運用科技精進食品安全機制

- (1)運用智慧科技建構預警制度
- (2)精進病原監測防治體系
- (3)創新食品檢驗技術研發
- (4)新興科技食品安全評價

(三) 精進防災科技減少災害衝擊

1. 發展提升都會區與流域綜合治理與耐災能力之技術

- (1)因應短延時強降雨事件衝擊，提升都會區水災防治技術能量
- (2)強化流域水災綜合治理技術，建構耐災的水環境生活圈

2. 提升國土坡地及自然資源永續與耐災能力

- (1)提升非都市計畫區域之坡地耐災能力，有效管理流域土石運移
- (2)因應劇烈天氣及劇震衝擊，強化都市計畫區域周緣山坡地耐災能力，以保護民眾生命財產安全
- (3)建置國土監測系統及防災大數據庫，提供動態之國土與自然資源永續經營資訊
- (4)建構坡地災害智慧防災網路，提升民眾及應變指參系統之即時決策資訊

3. 提升關鍵設施防震耐災能力

- (1)研發關鍵設施防震技術與策略，降低關鍵設施震損風險
- (2)研發近斷層抗震技術，以降低近斷層地震引致之災害

4. 發展智慧防災科技

- (1)強化災害感知監測能量
- (2)強化防災巨量資料處理與分析能力
- (3)增進民眾對於防災資訊的可及性

5. 研發職場智慧安全感測監控技術

- (1)因應重大職災衝擊，研發職場安全防災監控技術
- (2)強化職場安全監測資料傳遞之準確度及即時分析技術
- (3)增進職場安全風險資訊之主動發佈機制

(四) 發展綠色科技實現低碳永續社會

1. 發展綠色科技，加強再生能源供應

- (1)提升再生能源科技，如：太陽光電、風力發電、地熱、生質能與大型儲能等
- (2)發展潔淨低碳發電技術，如：加速建立之碳捕捉封存與再利用技術、投入氫能基礎建設與高效率燃料電池技術開發與評估先進發電技術

2. 落實智慧電網，提升供電可靠度及綠色能源供應

- (1)強化輸配電基礎建設，促成再生能源順利併網
- (2)發展智慧電表及需量反應技術，減低尖峰用電

(3)以示範系統扶植國內產業發展

3. 發展住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術與整合型系統及服務

(1)從建築節能、能源管理與再生能源應用與設備三方面著手，發展低耗能住商建築系統整合技術

(2)研發高效率工業節能關鍵材料、元件與系統技術開發並推廣應用

(3)佈局上位專利，建立本土化且具有國際競爭力的關鍵材料與關鍵元件產業鏈

(4)推行混合動力車及智慧電動車發展，以滿足不同需求

4. 促進綠色創新，加強資源循環與綠色技術的發展與應用

(1)於產品生命週期各階段導入綠色創新，減少環境衝擊

(2)推動產業共生，發展產業應用物質循環科技，提高能源使用效率

5. 發展核電廠除役技術，邁向綠色永續社會

(1)健全我國核設施除役及放射性廢棄物管制體系，確保社會安全

(2)吸收核電廠除役國際經驗，發展完整之大型核設施除役規劃及管理技術

(3)對於核設施除役產生之大量廢棄物，建立嚴謹之輻射評估技術

(4)提升低、微放射性廢棄物外釋、減容與安定化技術，達到長固久安目標

(5)建立處置技術驗證實驗室與相關軟硬體展示設施，並提

供公民溝通與教育研究

(五) 運用智慧感測科技維護環境品質

1. 加強感測技術研發，建構環境物聯網發展基礎

- (1)研發效能更佳且耐用之空氣品質及水質感測元件
- (2)開發適用不同應用場域之空氣品質及水質感測器產品

2. 跨域科技整合，布建環境品質感測物聯網

- (1)發展空氣品質監測及感測物聯網的布建、維運及品質查核作業體系
- (2)布建水體品質監測及感測物聯網體系，並發展維運體系

3. 發展環境資料應用分析技術，提升環境資訊流通服務，智慧化環境執法

- (1)發展建置空氣品質及水質感測網大數據蒐集檢核管理及分析智慧應用資訊服務系統
- (2)鏈結環境感測物聯網感測資料，開發掌握污染源頭式之熱區預警型督察雲系統，健全新世代環境執法智慧化作業體系

(六) 運用資通安全科技保障國民優質生活

1. 研發新興資安技術

- (1)掌握國際資安最新發展趨勢，提升資安技術創新之自主性
- (2)參與資安治理國際標準驗證，提升技術成果成熟度

(3)創新技術布局建立關鍵智財保護機制，強化新興資安技術競爭力

2. 發展我國資安科技與應用服務

(1)研發資安核心及新興應用整合技術

(2)推動資安應用服務，扶植資安產業升級

子題（一）：發展新農業科技提高農產安全

主辦：農委會

摘要

臺灣農業施政主軸是「健康、效率、永續經營」，提供安全、健康農產品是農業生產者及政府的責任，發展新農業科技提高農產安全，建構完整的安全農業體系，提升生產者與消費者互信基礎，才能朝向建設健康效率永續的農業島邁進。而藉由發展新農業科技，以強化動植物健康管理，完備環境與農產安全；建構農產品安全體系，確保消費者權益；發展智慧農業生產與數位服務，開創產銷溝通新模式等各項作為必須能讓農民及消費者有所依循，並兼顧到兩者之權利。另在政策的執行過程中亦需要有更多的溝通與討論，並由國際與國內市場的宏觀角度進行相關課題的檢視，取得共識，作為打造安全農業政策之堅實後盾，帶領臺灣的農業邁向新的里程碑。

執行分工表

策略	主辦部會	協辦部會
1. 強化動植物健康管理，完備環境與農產安全	農委會	科技部
2. 建構農產品安全體系，確保消費者權益	農委會	
3. 發展智慧農業生產與數位服務，開創產銷溝通新模式	農委會	科技部

一、現況與趨勢分析

本子題包含「強化動植物健康管理，完備環境與農產安全」、「建構農產品安全體系，確保消費者權益」及「發展智慧農業生產與數位服務，開創產銷溝通新模式」三大策略，各策略項之現況與趨勢分析，分述如後：

(一)強化動植物健康管理，完備環境與農產安全

全球動植物疫病發生率逐年上升，導致農產品安全和品質要求方面不斷出現爭議，因此國內更加重視農產衛生安全及品質，農業生產結構亦應隨消費結構及意識改變因應調整。耕種地除了廢耕、休耕及化學農藥肥料過度使用，更因氣候變遷及極端氣候衝擊，對國內農業生產環境造成限制與不穩定性。上述亟需持續補強新品種種苗、動植物健康管理等新興科技、強化業者輔導及推動國際發展等產業化，維繫質量兼具之臺灣優良農產品，完備環境與農產安全。如以動物疫苗取代抗生素使用，以確保國人食品安全，但目前需投入資源，擴大研發品項及強化上市之環構面建置並與國際接軌；加強微生物保護製劑及微生物肥料之研發，透過法規之修正，教育農民使用時機，擴大此產業規模，改善耕地品質，方能確保產地糧食的安全品質。

(二)建構農產品安全體系，確保消費者權益

隨著新興國家經濟的快速發展、農產品貿易的自由化、以及科技的進步與交通的完善，新鮮農產品和加工食品的國際貿易日益成長。國人因生活水準提升，生態環保等綠色消費意識抬頭，加上消費安全事件風暴下，使得消費者更加重視農產品

生產、加工及銷售等衛生安全與品質，惟因近年來全球動植物疫病的發生率日趨上升，導致農產品安全和品質要求方面不斷出現爭端，阻礙農產品貿易的發展。在國內亦因農產品安全事件，造成消費疑慮及經濟損失。消費者極為關注食品的生產、加工及銷售的安全狀況，日益要求政府應對農產品安全及消費者保護承擔更多的責任。當前農業施政方針是「健康、效率、永續經營」，係以照顧消費者的健康為施政首要，惟有完備農產品安全體系，方能積極開拓國產農產品國際市場，及提升國際競爭力。

(三)發展智慧農業生產與數位服務，開創產銷溝通新模式

全球 2050 年人口預估達 75-105 億人，未來糧食需求將面臨倍增的壓力。臺灣為糧食淨進口國，人均可耕地僅 0.035 公頃，耕地產出不足支撐國內所需糧食總量，同時在氣候變遷趨勢所致極端氣候日趨嚴重的困境下，糧食供應短缺及糧價上升無可避免，再加上近年來農村人口老化及少子化的影響，從事農業人力大幅短缺，農業生產力受到相當衝擊；且受限於我國自然環境限制，農業生產成本偏高，較難與國際競爭，若擬提升農業生產力，就必須強化產業結構調整及科技研發創新。

二、目標

- (一)推動動植物健康管理科技與系統，以新品種、新技術減緩農產疫病所造成之農損及其廢棄物，維繫質量兼具優良農產品，並提高農漁畜生產效率，完備環境與農產品供應安全。

(二)建構安全農糧產區以穩定糧食供應及發展有機農業，並全面落实農產品安全管理制度以促成糧食自給率與農產品品質提升，確保消費者糧食安全。

(三)藉由智慧農業關鍵技術開發，應用前瞻性、整合性科技推升農業生產力、打造優質從農環境，邁向效率、安全，與低風險的新農業時代。

三、策略及措施

策略 1：強化動植物健康管理，完備環境與農產安全

措施(一)發展具競爭力之動植物健康管理科技能量，以強化跨領域整合研發。措施說明如下：

落實產業出題、學研解題之執行策略，應用創新技術發展有助於增進動植物健康的新品種，如抗病、耐寒及耐熱等，並利用基因體技術縮短現行動植物育種時間；同時強化動植物健康管理技術，如疾病檢測檢驗、飼料添加劑、疫苗及植物保護製劑等，透過發展新興科技以維繫質量兼具之臺灣優良農產品，促成產業升級與轉型，完備環境與農產安全。

措施(二)建構具競爭力之動植物健康管理發展環境，強化產業化輔導能量並擴大產業聚落。措施說明如下：

透過 6 大產業化平臺輔導農業廠商從關鍵技術分析、市場情資與產業分析資料、開發雛型商品、成立新事業或衍生新部門、全育成到協助取得政府補助資源與創投資金等，提升農產業市場競爭力要素。

措施(三)促進動植物健康管理產業國際化發展，落實國際合作並與國際接軌。措施說明如下：

布建東南亞或澳洲等標的國家之農產業觸角及促成廠商參與國際策展，並積極參與國際組織相關活動與認證，促成國際合作案，增進臺灣農業科技產業與國際接軌。

策略 2：建構農產品安全體系，確保消費者權益

措施(一)規劃非基改雜糧生產區，推動大糧倉計畫，建立糧食安全體系，提升糧食自給率。措施說明如下：

推廣休耕地種植高效能優良品種作物或非基改大豆、玉米，建構完善的採後處理與農產品加工技術與體系，鼓勵農民與廠商契作生產，輔導青年農民投入生產與加工的垂直整合，以增加農村生產活動與農民收入，確保消費者食品安全。

措施(二)落實從源頭建構農產品安全生產，提高農產品查驗頻率並建立消費者信賴的農產品標章制度。措施說明如下：

全面提高農產品及周邊資材查驗頻率，加強農漁畜產品上市前的農藥或動物用藥殘留檢驗，以及市售肥料、飼料等農業資材重金屬污染檢驗，以落實從源頭建構農產品安全生產。並擴大建立國內消費者可信任的臺灣產銷履歷制度（Taiwan Good Agricultural Practice, TGAP），並與 GLOBALG.A.P.（全球良好農業規範）接軌，讓臺灣優質農產品取得國際消費者信任。

措施(三)推廣有機與友善環境耕作，生產兼具安全與低環境負擔之農產品，促進環境永續利用。措施說明如下：

增加有機農業耕作面積，推廣生物防治，發展碳封存技術，讓農業廢棄物作為生物碳，回歸土地增加土壤有機質，達到保水、保肥與增加土壤微生物等效果。改進有機農業相關法令不合時宜之處，以利有機農民施作。

策略 3：發展智慧農業生產與數位服務，開創產銷溝通新模式

措施(一)以智農聯盟推動智慧農業生產技術開發與應用。措施說明如下：

整合農業用智慧感測元件與系統整合系統，以開展自有農業生產場域之生物生產感知系統，結合 GIS、氣象與水資源等大數據分析決策模組，推升高質化精準生產；並開發自有人機協同耕作輔具及感測技術，並輔導設置智慧生產代耕中心，減輕農場勞力負擔。

措施(二)建置農業生產力知識及服務支援體系，整合資通訊技術打造多元化數位農業便捷服務及價值鏈整合應用模式。措施說明如下：

發展農業巨量資料加值技術，推動生產端與物流、銷售端資料數位化，據以建置智慧農業巨量資料平台，提供智慧化產銷數位服務，同時加值農業生產環境巨量資料，建構便捷之產銷決策支援體系，強化風險控管能力，以支援農產產銷、決策應用，建立供需即時預測與彈性配銷模組，降低產銷落差。

措施(三)以人性化互動科技開創生產者與消費者溝通新模式。措施說明如下：

推動安全履歷智動化，發展快速準確串接橫向物流資訊與縱向生產/製程資訊之技術，落實農產品溯源運作機制，提高安全管控能力及消費者食安信心。並發展農產品互動資訊服務平台，運用互動式螢幕或個人隨身行動裝置，連結雲端農業巨量資料庫，提供便捷消費資訊與購物模式。

子題（二）：推動精準醫療科技，維護國民健康

主辦：衛福部

摘要

我國公共衛生正面臨高齡與少子女化社會人口結構改變、全球化帶來的各種傳染疾病及問題食品的傳播與爆發、醫療科技的日新月異、氣候變遷、環境污染等衝擊，爰民眾對優質醫療照護之需求亦日漸提高。面對以上諸多問題對人體健康造成的影響，在在皆考驗著醫療衛生體系之效能，因此我們應該思考用更聰明、更精準的方式解決公共衛生問題，提出前瞻的研究及防治策略因應，並透過科技建立智慧化醫療衛生環境，以創新資通訊監測系統，更精準的維護民眾的健康。

精準醫療為國際醫藥發展趨勢，英美中 3 國以國家的高度啟動新的計畫，帶領全球醫藥研究進入個人化醫療的新紀元；我國已具備發展精準醫療之最佳條件，故推動精準醫療科技，除了可與國際接軌，更能為我國未來的醫藥衛生發展打下重要基礎，並建立以精準的個人化醫療為基礎的跨領域產業鏈，預期可帶動我國生技醫藥之相關產業。

本部主辦為子題二之「推動精準醫療科技，維護國民健康」，為有效推動本子題爰依規劃研擬下列五大策略執行：

- 一、運用科技整合生物資訊、醫療、健康相關資料庫，強化加值應用：收集癌症以及其他常見疾病之生物學與臨床數據，建構巨量資料庫；以智慧科技提升醫療品質，發展智慧醫院，整合醫療資訊眾數，提供即時臨床參據，建立模範醫院、醫護團隊之模式；以資通訊及物聯網科技，建置全人健康管理雲端服務及預防保健平台，提升民眾自我身心健康管理的能

力；發展以人為中心的整合性醫療照護相關資訊系統(含醫療及長照資訊系統)，並建立互通應用管道。

二、發展適合國人之精準醫療及新興醫療科技，完備相關法規：
分析與規劃精準醫療和醫用粒子在我國治療疾病之運用，極大化健康福祉；與醫學中心合作，引進學習型醫療照護系統(learning health care system, LHS)，落實精準醫療科技在clinical decision 及 outcome research 之應用；組成精準醫療相關之產業聯盟，發展醫用粒子治療相關精準醫療科技，與放射分子影像核心技術，從事技術投資與資產管理，引進企業界人才負責專案管理、開發創新產品、提供整合性服務；因應新興醫療科技建構完善法規。

三、創新科技精進兒童醫療：以生命歷程為架構收集我國兒童從出生至成人的健康發展相關資料，連結出生及健保資料檔之大數據，研析國內兒少重要健康問題及疾病之發生率/盛行率/死亡率以及發展過程，並與指標國家資料比較；由大數據分析深入瞭解兒童醫療人力缺乏及分佈狀況，並提出因應策略措施；運用新科技，發展兒童重難症及診斷困難之疾病之個人化整合式診治，建置醫療合作平台，改善醫療成效及長期預後；運用智慧化科技如 APP 系統等，精進兒童緊急醫療救護系統，包括兒童緊急醫療及轉診系統，紓解人力不足的問題；建立全國嬰兒 B 型肝炎疫苗成效長程評估系統及實證資料；運用精準醫療如次世代基因分析等，提升兒童代謝性/先天性構造或功能異常診治之研究；評估先天性缺陷兒童相關醫療照護計畫之成效；評估兒童醫療照護模式成本效益。

四、創新科技建立重要及新興傳染病風險評估網絡並提升疫苗開發及緊急生產能量：運用大數據及雲端科技及早偵測疫情

與預警；研發病原體快速診斷試劑等新型態診斷工具輔助防疫決策；並提升疫苗開發及緊急生產能量。

五、運用科技精進食品安全機制：運用智慧科技建構預警制度；精進病原監測防治體系；創新食品檢驗技術研發；新興科技食品安全評價。

執行分工表

策略	主辦部會	協辦部會
1. 運用科技整合生物資訊、醫療、健康相關資料庫，強化加值應用	衛福部	科技部、勞動部
2. 發展適合國人之精準醫療及新興醫療科技，完備相關法規	衛福部	科技部、核研所
3. 創新科技精進兒童醫療	衛福部	科技部
4. 創新科技建立重要及新興傳染病風險評估網絡並提升疫苗開發及緊急生產能量	衛福部	科技部
5. 運用科技精進食品安全機制	衛福部	農委會、核研所

一、現況與趨勢分析

「精準醫療」(Precision Medicine)，亦稱為個人化醫療，包括前端篩檢及後端精準治療，是生技新藥產業與個人健康發展的新趨勢，也是全球生醫界刻正積極投入的方向，被視為是提升醫療成效的一大關鍵。

美國總統歐巴馬在 2015 年國情咨文演說中，提到要投入 2.15 億美元推動「精準醫療計畫」，其中 1.3 億美元用來建立百萬人的醫療記錄、基因、生活習慣等數據資料庫；7000 萬美元用來找尋誘發癌症的基因及新藥開發；1000 萬美元用來訂定相關法規；500 萬美元用來研究如何保護隱私與個資安全；更在全球起了號召作用，希望透過這個計畫，收集疾病患者的基因進行分析，結合新藥開發，為不同病患找出最適合的治療方法。

美國以國家的高度啟動新的計畫，帶領全球醫藥研究進入個人化醫療的新紀元，而我國業已具備發展精準醫療之最佳條件，即擁有全世界罕有(無與倫比絕無僅有)的全民健保資料庫，優質的醫療人才、成就及資通訊產業，因此推動精準醫療科技，除了可與國際接軌，更能為我國未來醫藥衛生發展打下重要基礎，預期是帶動我國生技醫藥相關產業發展的重要舵手。

我國公共衛生正面臨高齡與少子女化社會人口結構改變、全球化帶來的各種傳染疾病及問題食品的傳播與爆發、醫療科技的日新月異、氣候變遷、環境污染等衝擊，爰民眾對優質醫療照護之需求亦日漸提高。面對以上諸多問題對人體健康造成的影響，在在皆考驗著醫療衛生體系之效能，因此我們應該提出前瞻的研究，用更聰明、更精準的方式制定因應的防治策略，

解決醫療衛生問題，並強調早期預防及健康促進，建立智慧化醫療衛生環境及監測系統，即時提供民眾健康資訊及更友善支持環境，朝個人化自主健康管理目標邁進，有效維護國民的健康。經整理分析後，以下為我國公共衛生在推動精準醫療時亟需解決的幾項問題：

(一)強化及整合國內推動精準醫療所需的巨量資料庫是首要任務：

大數據的分析係發展精準醫療的基礎，因此建構健康相關的巨量資料庫是極重要的任務；我國雖擁有完整的全民健保資料庫，惟目前醫療衛生單位基於業務需求，各自成立所需之資料庫系統，系統雖收納豐富資訊，但卻無法透過智慧化之整合，掌握整體醫療資訊流量與資訊全貌，進行知識管理與分享應用，並透過數據分析研擬較精準的因應對策。因此以創新的資通訊及物聯網科技，建立智慧化醫療環境，及進行醫療照護資訊平台的整合，包括生物資訊、醫療、長照、健康、防疫及食品等相關資料庫，有效收集臨床健康大數據，充實精準醫療之基磐設施，系有利於我國醫藥研究邁向精準醫療之助力。

(二)非傳染性慢性病躍居為國人主要死因(占全死因的 79.3%)，惡性腫瘤的死亡率居高不下，且面對新興醫療科技對醫療生態的衝擊：

我國將在 2025 年邁入超高齡社會，高齡化與少子女化的社會，除了面臨老化相關病症如衰弱症、肌少症、失智、失能...等挑戰外，環境汙染、農藥殘留、不健康的生活形態，催化及加重非傳染性慢性病的危害，如癌症、心血管疾病、

慢性腎臟病、呼吸系統疾病、新陳代謝疾病或自體免疫疾病等，這些疾病勢將為國家帶來沈重的負擔。疾病型態已逐漸轉成非傳染性慢性病為主在十大死因占 8 項，且依據本部 102 年的死因統計分析顯示，主要死因仍以非傳染性疾病的慢性病為主，在十大死因占 8 項占全死因的 79.3%，其中惡性腫瘤及心血管疾病分別占 29.0%與 22.9%，較十年前增加 1.9 及 2.1 個百分點。又隨著新科技發展，輔以診斷治療的新興醫療科技推陳出新，包括質子、中子與重粒子等粒子治療，成為放射線治療領域應用於癌症治療的關鍵技術之一，各國相繼設置此類高科技醫用粒子治療設備；我國醫療機構亦積極投入，故應建立醫療設施及器材的品質與指標、查核機制，及建立政府與醫療機構的溝通平台，並發展醫用粒子治療輻射安全評估與療效監測相關技術，以保障民眾就醫安全與提升醫療品質。因此應思考未來如何面對新興醫療科技發展對醫療生態衝擊與管理的問題，及利用建置之癌症研究生物資料庫、智慧化醫療系統，協助解決醫療健康面臨的問題。

(三)臺灣相較於 OECD 國家，兒童健康水平較差：

臺灣大多數年齡別兒童死亡率與 OECD 國家比較都排在後三分之一，屬於後段班。表示臺灣相較於 OECD 國家，兒童健康水平較差。兒童醫療人力在近年卻相當失調，兒科專科醫師只有約三分之一留在醫院工作，醫院人力不足，工作繁重，更多醫院醫師轉往基層診所工作，治療重難症病童的醫院將無法及時拯救病童，遑論創新科技及精進兒童醫療。如何預防疾病，早期篩檢疾病，及改善兒童醫療網及相關醫

療人力之穩健成長，鼓勵醫療專精與創新，改善重難症治療成果，並協助偵測意外有關死因，是必要的。

(四)新興共通傳染病威脅日增，考驗著我們建構的傳染性疾病防疫網絡：

此外全球化及氣候變遷不僅造成生態環境巨變，亦直接衝擊人類健康，新興共通傳染病威脅日增，新興及人畜共通傳染病正透過全球化往來頻繁的交通工具而快速蔓延，在在考驗我們的傳染性疾病防治網絡密度是否足以對付這些挑戰；因此加強傳染病的預防、偵測及應變能力，與國際合作建立多元的監測預警機制，並具備自行研發快速偵測病原方法及生產疫苗的能力是我們尚待努力的方向。

(五)新科技致食品種類日新月異且繁多，致使食品安全問題日趨複雜：

為強化食品安全管理制度，應整合經濟部、財政部、農委會、勞動部、環保署與衛福部的相關資料庫，強化風險資訊蒐集及分析能力，加強源頭管制，落實自農場至餐桌的食品原物料生產、製造、加工及產銷履歷之管理政策，提升管理效率，強化食品產製流通之監管，建立安心的飲食環境。應建立食品安全維護防治體系，為挑選具潛在危害性之化學物質或添加物可能的危害程度優先排序，並認知與評估可能導致的健康危害，降低國人的食品安全風險。

二、目標

(一) 整合健康醫療資料庫，充實精準醫療之基磐設施。

- (二) 發展精準醫療及新興醫療科技管理，完備相關法規與技術，加速創新產品研發。
- (三) 運用智慧化科技及大數據分析，精進兒童急重症醫療照護，與紓解兒童醫療人力的問題。
- (四) 利用巨量資料進行傳染病風險研判及加值應用，開發病原體快速檢測方法，及提升疫苗研發及緊急生產量能。
- (五) 透過雲端科技建構食品來源資訊、全面性的食媒性病原體監測預警系統，及研發食品檢驗技術，強化風險評估與管理，為全民食品安全把關。

三、策略及措施

策略 1: 運用科技整合生物資訊、醫療、健康相關資料庫，強化加值應用

措施(一)收集癌症以及其他常見疾病之生物學與臨床數據，建構巨量資料庫。措施說明如下：

- 1.醫學中心應就癌症及常見疾病不同病患族群收集生物學基本數據（年齡性別環境風險等），就現有及新收案之人體資料庫樣本建立整合性體學資料，包含分析其 genomics, proteomics, transcriptomics, methylomics, microbiota 等數據，以及臨床診斷及治療反應的數據。
- 2.醫院設置共通之資訊平台，以統一的格式納入上述數據，完備巨量資料庫的建置。

措施(二)以智慧科技提升醫療品質，發展智慧醫院，提供即時臨床參據，建立模範醫院、醫護團隊之模式。措施說明如下：

- 1.推動醫療資訊整合作業，辦理建置多元分析平台、建構預警式監控系統先期規劃，並持續開發更新各項醫療分析之整合資訊及醫療服務指標，強化醫藥、健保、防疫、社政各項業務執行成效的即時性。
- 2.透過智能醫療系統之相關應用，改善臨床醫療照護流程及管理機制，進而紓緩醫事人員臨床照護壓力與負擔，有效提升醫療照護品質與效能。

措施(三)以資通訊及物聯網科技，建置全人健康管理雲端服務及預防保健平台，提升民眾自我身心健康管理的能力。措施說明如下：

- 1.整合個人健康資訊、穿戴式裝置等，建置全人健康管理雲端服務及預防保健平台，完善健康促進服務平台。
- 2.研發職場勞工智慧裝置之健康監測工具、健康加值模組、智慧型職場雲端健康管理平台。
- 3.結合資通訊、科技產業，開發多元心理健康資訊傳播模式及智慧型心理健康管理工具；結合雲端科技，建立心理健康自我管理平台；透過巨量資料分析構築心理健康議題圖像。

措施(四)發展以人為中心的整合性醫療照護相關資訊系統(含醫療及長照資訊系統)，並建立互通應用管道。措施說明如下：

- 1.建構醫院與長照資源資訊整合之模型，支援長照住民持續性、後續的一致性照顧。
- 2.開發多元雲端服務(包括醫療、保健、照護及防疫等)，強化資訊應用。

策略 2: 發展適合國人之精準醫療及新興醫療科技，完備相關法規

措施(一)分析與規劃精準醫療在我國治療疾病之運用，極大化健康福祉。措施說明如下：

- 1.研究國際精準醫療之進展，並配合國人現有之資料庫，設計並規劃精準、個人化醫療對國內不同族群之健康指引。透過定義研究問題及療效實證彙整評估，
- 2.分析我國執行醫用粒子治療設備情形，並比較各國醫用粒子治療設備管理政策與品質指標，以完成研議並建置我國醫用粒子治療設備品質指標和我國醫用粒子治療設備通報機制，加強管理國內醫用粒子治療設備，增進民眾就醫安全，減少及避免輻射傷害。

措施(二)與醫學中心合作，引進學習型醫療照護系統 (Learning Health System, LHS)，落實精準醫療科技在 clinical decision 及 outcome research 之應用。措施說明如下：

- 1.召開學習型醫療照護系統之說明會與學習工作坊，廣泛傳遞相關的知識給醫療人員，增進對此種新興醫療管理系統之了解。
- 2.建置實施學習型醫療照護系統之知識網格(knowledge grid)。初期先選定幾家已建置共通之資訊系統的醫院參與實施學習型醫療照護系統，這些醫院同時需完成建置整合性體學與臨床數據之共通資料庫，將這些資料庫整合，納入知識網格中。
- 3.透過大數據分析，將知識網格中的知識，以計算的方式儲存並使之共享，進而依此知識規劃提出具體之醫療照護建議給醫事人員，藉以提高醫療保健服務的品質及效率。
- 4.將知識網格轉換出的照護建議，回饋至知識網格，以使整體系統不斷學習，透過不斷的學習迴圈，提供優質而具成本效益的醫療照護。

措施(三)組成精準醫療相關之產業聯盟，從事技術投資與資產管理，引進企業界人才負責專案管理、開發創新產品、提供整合性服務。措施說明如下：

- 1.徵求以精準醫療為主題的學術或產學合作計畫，如發展醫用粒子治療療效監測技術與分子影像核心技術，以召集相關學研與業界單位，整合產出之知識與技術。

2.尋求企業界具管理經驗之人才，就精準醫療之知識與技術，以跨領域的科技結合，規劃創新之產業發展模式，提升精準醫療照護產業產值。

3.與家庭醫師學會合作，訓練可提供遺傳諮商之專業人才，並提供認證及再教育，以協助病人了解基因診斷之正確解讀。

措施(四)因應新興醫療科技建構完善法規與技術。措施說明如下：

1.隨科技發展日新月異及醫療保健需求科技化期待，新興生技醫藥產品如：細胞治療、再生醫學產品及高階創新醫療器材產品等需求成長且推陳出新，將參酌國際之管理趨勢及國內現況，研議新興生技醫藥產品全生命週期之管理規範草案，以健全我國醫藥法規之管理，協助引導產業發展。

2.分析我國執行醫用粒子治療設備情形，並比較各國醫用粒子治療設備管理政策與品質指標，以完成研議並建置我國醫用粒子治療設備品質指標和我國醫用粒子治療設備通報機制，並研擬我國醫用粒子治療輻射安全相關評估準則(包含活化產物評估、輻射屏蔽計算、人員與環境劑量評估等項目)，加強管理國內醫用粒子治療設備，增進民眾就醫安全，減少及避免輻射傷害。

3.發展醫用粒子治療設備之輻射安全評估與即時療效監測技術，提供個人化醫療資訊，提升醫用粒子治療醫療品質，實現精準醫療之目標，並協助相關管制單位制定

輻射與醫療安全之準則，健全相關法規與技術，以協助引導產業發展。

4.發展分子影像核心技術，並比較各國新藥開發政策與法規，實施個人化醫療，落實精準醫療科技，促進民眾就醫安全與減少健保支出。

5.現行醫師遇有緊急或重症傷病之病人，如以通訊方式會診其他醫師，由被會診醫師以通訊方式詢問病人病情、給予處置意見，再由病人端之醫師開給方劑及施行治療，被會診醫師所為之上開行為，並未違反醫師法第 11 條第 1 項醫師親自診察之規定。未來將配合醫療科技發展，適時研商修正醫師法第 11 條之必要性。

策略 3：創新科技精進兒童醫療

措施(一)以生命歷程為架構收集我國兒童從出生、嬰幼兒、國小、中學、以至成人的健康發展相關資料，連結出生及健保資料檔之大數據。措施說明如下：

- 1.研析國內兒少重要健康問題及疾病之發生率/盛行率/死亡率以及發展過程，並與指標國家資料比較，並瞭解影響因素。
- 2.提供設計介入模式之依據，以依序解決目前我國兒童健康指標與指標國家差距之問題，並藉由國際合作，以落實兒童權利公約施行法之精神。

- 3.由大數據分析深入瞭解兒童醫療人力缺乏及分佈狀況，並提出因應策略措施。

措施(二)運用新科技，完善兒童醫療成效。措施說明如下：

- 1.運用智慧化科技如 APP 系統等，精進兒童緊急醫療救護系統，包括兒童緊急醫療及轉診系統，以紓解兒科人力不足、分配不均的問題。
- 2.發展兒童重難症及診斷困難之疾病之個人化整合式診治，改善醫療成效及長期預後。並視各疾病病兒數與病情，建置兒童重難症及診斷困難之疾病之醫療合作平台。
- 3.運用精準醫療如次世代基因分析等，提升兒童代謝性/先天性構造或功能異常診治之研究。

措施(三)建立全國嬰兒 B 型肝炎疫苗成效長程評估系統及實證資料。措施說明如下：

- 1.比較在全民 B 型肝炎預防注射實施前與後出生之不同世代的兒童及年輕成人，其肝細胞癌發生率之變化。
- 2.進一步探討全民嬰兒 B 型肝炎預防注射後出生世代的肝癌患者，其肝細胞癌預防失敗之危險因子。

措施(四)評估兒童醫療照護之成效及成本效益。措施說明如下：

- 1.評估先天性缺陷兒童相關醫療照護計畫之成效，建立並測試基因檢測平台之敏感度、特異性及成本效益分析據，

找出最適合的檢測方法，以實現先天性畸形或染色體異常基因檢測之最終目的。

2.評估兒童醫療照護模式成本效益。

策略 4：創新科技建立重要及新興傳染病風險評估網絡並提升疫苗開發及緊急生產能量

措施(一)運用大數據及雲端科技及早偵測疫情與預警。措施說明如下：

- 1.建置公私有雲端運算平台與引進巨量分析工具：包括疫情資料雲端平臺、即時疫情監視急診通報系統雲端化、實驗室傳染病自動通報系統暨跨院所實驗室資料雲端交換服務。
- 2.跨機關資料交換加值運用，輔助疫情監測及預警：結合內政部統計區分類與傳染病通報資料，運用雲端大數據彙算，每日自動更新，並將傳染病通報資料整合健保資料、氣象資料、地理資訊系統等，發展傳染病時空聚集分析平台，建立即時預警機制。
- 3.運用物聯網(IOT)於疫情監測及訊息傳播：透過 IOT 的技術導入，可使用新的感知器(Sensor)收集防疫相關生醫訊號，如：以穿戴式裝置(Wearable device)即時監測目標族群體溫變化；以 CO₂ Sensor 即時監測室內換氣情況，避免空氣傳染病如結核病的傳播，並以藍牙或 4G/5G 等新的通訊技術，將傳染病衛教或警視訊息即時提供予民眾。

措施(二)研發病原體快速診斷試劑等新型態診斷工具輔助防疫決策。措施說明如下：

- 1.近年溫室效應加劇、國際交通往來頻繁，新興/再浮現傳染病影響範圍日益擴大，加上台灣位處亞熱帶，節肢動物種類繁多，開發高靈敏定點照護(point-of-care)系統有其必要性，同時能加速傳染病防治及病人的醫療照顧。
- 2.利用不同傳染病病原體檢測方式，開發傳染病快速診斷試劑及套組，提升檢測技術及效能，俾有效降低檢驗及防疫的成本，強化國際間流行病原之偵測，並與產業界合作，以申請專利及技術移轉為目標。
- 3.整合分子檢驗方法，除了單一與多重 PCR 檢測方法外，將建立並應用次世代定序（Next Generation Sequencing, NGS）技術即時偵測及鑑定病原。
- 4.建立類病毒(如諾羅病毒)顆粒表現技術，可應用於其他病原製備、檢測試劑開發及疫苗開發使用，並建立我國各種不同病毒株抗原種庫，將具有儲備完整本國病毒多樣性的優勢。
- 5.監測臨床重要傳染病，發展多種性病症候群(潰瘍、尿道炎、鼠蹊部腫大)、寄生蟲之多重快速檢驗系統，以利聯合防治與投藥。未來的普及推廣，可提升篩檢量能，挖掘傳染儲窩(reservoir)，減少防疫的漏洞。
- 6.精進結核病檢測技術，以大數據分析抗藥性結核菌抗藥基因關聯性，並開發及評估簡易呼吸道及非呼吸道檢體

快速檢測技術，以及建立及評估鑑別發病及潛伏感染個案的快速檢測。

措施(三)提升疫苗開發及緊急生產能量。措施說明如下：

- 1.規劃建立產程開發實驗室及設備，讓研究成果轉化為具商品價值的產品，減少產業與學術之間的落差，並可將製程轉化為 GMP 管控的生產程序，與國內醫學中心合作建立新型疫苗臨床試驗中心。
- 2.建立防疫備用或緊急疫苗研製能量，同時結合生物製劑廠 PIC/S GMP 設施執行政府衛生政策製備國人所需生物製劑(上市藥)，因應緊急疫情開發及製備疫苗；轉譯研發成果，將成果技轉國內生技廠商，並協助產學界開發新型生物製劑。
- 3.完善台灣常態性微生物抗藥性監測與加強基因體研究及其疫苗開發。
- 4.建立新興再現之急性病毒監測、致病機制與強化疫苗研發能力。
- 5.強化台灣重要慢性病毒致病機制研究與研發治療策略。
- 6.建立生物經濟鏈結的技術平台。
- 7.維持符合國內醫藥法規之 PIC/S GMP 生物製劑廠基本營運規模。

8.台灣腸病毒 71 型疫苗開發明顯落後中國，應成立"腸病毒 71 型疫苗開發指導委員會"，協助推動以下工作：建立標準血清、建立標準疫苗抗原、輔導廠商執行第 3 期臨床試驗、協助廠商拓展國際市場。

9.由國衛院與農委會家衛所、國防部預醫所、衛福部疾管署合作，建立新型流感風險評估網絡及疫苗株製備平台，進而與國際機構接軌。

策略 5：運用科技精進食品安全機制

措施(一)運用智慧科技建構預警制度。措施說明如下：

1.應用智慧科技強化食品追溯體系，以食品雲平臺逐步整合跨部會食品相關資訊，加強勾稽避免業者不實申報情事，並串接食品鏈流向資訊，分析可能之危害風險，分配管理量能；倘發生食品安全事件時，亦可藉由食品雲平臺掌握之資訊，迅速查明上下游問題產品，加強來源追溯與流向追查。

2.導入新型智慧巨量資料分析技術，運用資料介接、整合、探勘與統計分析方法，有效的蒐集、傳送、儲存、處理、分析判讀資料，快速掌握全方位資訊，探索食品相關潛在風險。

3.確立並整合相關風險指標，建構標準化、程序化的長期系統性資料監測分析模型，就「邊境管理」、「後市場監測」及「檢驗管理」等食品相關巨量資料進行分群分

類之分析，即時自動篩選出高風險目標，並依實際管理需求修正分析模組參數，有效發揮監控預警效果。

措施(二)精進病原監測防治體系。措施說明如下：

- 1.精進農漁畜產品及食品食媒性病原之源頭監測，針對國產蔬菜、市售堆肥、水產養殖場及市售食品之食媒性病原，以及養禽場腸道病原菌進行監測，以追蹤病原菌之污染來源及流向，並整合跨部會食媒性病原監測防護網，進行監測成果之交流，強化上中下游安全防護工作。
- 2.改良食媒性疾病之監測預警方法，包括導入最新分型與多重檢測技術、強化 PulseNet Taiwan 分子分型即時監測系統、整合病原菌株基因圖譜資料庫、以及整合跨部門資訊建置即時預警系統，以發布預警訊息並執行防治措施；另將建置食媒性腹瀉各項病原之疾病發生率與疾病負擔，了解我國民眾之感染風險，逐步就高發生率與高風險性感染病原建立傳播模式，以提供預防政策。

措施(三)創新食品檢驗技術研發。措施說明如下：

- 1.提高食品中攙偽假冒及非法添加等非預期目標物鑑別能力，例如以二維氣相層析飛行式質譜儀、穩定同位素比值質譜儀、軌道式高解析度質譜儀及核磁共振儀來建立食品摻偽之指紋圖譜，加上主成分分析(PCA)模式對儀器訊號以非標的物分析模式解讀出可疑摻偽物質，再加以鑑定出非法添加物，並建構食品摻偽資料庫，且就添加物風險序位及健康影響納入檢驗技術開發研究，

達到預防、減低及解決食品中非法添加物及摻偽事件之發生。

- 2.藉助科技的發展，結合國內學研單位現有專業的放射性檢測技術與多年的實務經驗，針對食品研發更快速且更精確靈敏的放射性含量篩選儀器，並建立可追溯至國家標準的食品放射性含量檢驗儀器檢校技術，以符合國際上的量測品質要求。
- 3.針對動物產品、食用油品、果汁及蜂蜜產品，進行多重殘留農藥檢驗方法開發，運用修飾 QuEChERS 快速萃取技術，擴增檢驗基質種類及農藥品項，縮短檢驗分析時程。對於具有獨特物理化學性質之農藥品項，發展個別檢驗方法及同步殘留檢驗方法，非目標之農藥品項，以高解析度質量分析儀結合藥物殘留資料庫進行快速比對篩檢。
- 4.針對尚未有方法之動物用藥項目，以多重殘留分析為前提，並針對特異性高之藥物擬採用個別方法測試，改善質譜檢驗分析方法，並開發快速前處理或快篩技術，結合先進質譜設備，以達到快速分析及精確定量之目的。
- 5.食因性病原微生物之生物特性變異複雜、食品種類眾多，不僅須建立其食因性病原微生物快速檢驗方法，針對不明微生物，將搭配多樣新穎分子生物及蛋白質技術平台，運用多元新穎偵測技術，以建立檢驗策略；另將建立之方法實際應用至市售食品之檢驗，反映市售食品之食品安全風險，提供未來制定相關政策法規之依據。

措施(四)新興科技食品安全評價。措施說明如下：

- 1.針對新興科技食品如基改食品等評估食用之安全性，包含關鍵成分、農藥殘留分析、毒理評估、致敏性評估等綜合性評估，藉由科學性的研究與探討，建立安全性評估資料，並蒐集各國管理模式，作為政府管理政策參考依據。
- 2.非傳統性原料類別多樣(如微生物類)，有必要針對不同類別原料建立並完善新穎性原料之食用安全性評估流程及審查模式，並運用於「可供食品使用原料彙整一覽表」現有品項之檢討，以完善我國食品原料之審查模式及管理制度。
- 3.針對擬申請登記之動物用藥品評估對動物毒性及推論對人體之安全性，進行殘留試驗，並研析現行動物用藥品法制於規範面及實務面的優缺點，針對當前具迫切性之動物用藥品個案，廣泛收集其使用效益及危害資訊，提出風險評估及風險溝通建議。
- 4.針對擬申請登記之農藥新有效成分，評估其對人體、非目標生物及環境之危害風險，並研析農產品農藥加工因子及殘留監測數據等，導入累計風險評估（Cumulative risk assessment）、概率風險評估(Probabilistic risk assessment)等理論，以建立農藥取食暴露風險評估技術，並優先檢討高檢出且估算攝取總量偏高農藥容許量標準，合理管制消費大眾食用農產品引發之農藥殘留暴露風險，維護國民健康。

子題（三）：精進防災科技減少災害衝擊

主辦：科技部

摘要

聯合國 104 年 3 月公布「2015 全球減災評估報告」指出，自然災害包括地震、洪水、乾旱、龍捲風，造成的全球經濟損失繼續上升，目前已達平均每年 2,500 億至 3,000 億美元（台幣 7 兆 7,500 億至 9 兆 3,000 億）。台灣位處於災害發生頻繁之高風險區域，因此如何運用防減災科技提升國土、環境及關鍵設施之耐災能力以減少災害損失及衝擊，勢必為當前施政重點之一。分析未來災害趨勢及參考國外重要減災措施，並檢討目前國內已推動重要防災措施現況及所面臨不足之關鍵問題，對於如何精進防災科技以減少災害衝擊，規劃重點擬從五項措施分合進行，說明如下：

措施一：發展提升都會區與流域綜合治理與耐災能力之技術

措施二：提升國土坡地及自然資源永續與耐災能力

措施三：提升關鍵設施防震耐災能力

措施四：發展智慧防災科技

措施五：研發職場智慧安全感測監控技術

涵蓋的災害專業領域包含颱風、坡地、震災及關鍵設施、環境監測與資訊及職場安全等方面，期望從提升國內災害環境之監測技術、巨量資料整合分析及建立防災資訊主動發佈技術，以強化對於災害減災風險管控及預警研判之技術，進而打造安全與耐災的生活圈。

執行分工表

策略	主辦部會	協辦部會
1. 發展提升都會區與流域綜合治理與耐災能力之技術	經濟部	交通部、內政部、農委會、科技部
2. 提升國土坡地及自然資源永續與耐災能力	農委會	交通部、內政部、經濟部、科技部
3. 提升關鍵設施防震耐災能力	科技部	交通部、農委會、經濟部、內政部、衛福部
4. 發展智慧防災科技	科技部	交通部、農委會、經濟部、內政部、通傳會、原能會
5. 研發職場智慧安全感測監控技術	勞動部	科技部、交通部、經濟部

一、現況與趨勢分析

本子題包含「發展提升都會區與流域綜合治理與耐災能力之技術」、「提升國土坡地及自然資源永續與耐災能力」、「提升關鍵設施防震耐災能力」、「發展智慧防災科技」及「研發職場智慧安全感測監控技術」五大策略，各策略項之現況與趨勢分析，分述如後：

(一)發展提升都會區與流域綜合治理與耐災能力之技術

- 1.淹水災害問題具有涵蓋層面相當廣泛及受災時間相當長等特性。
- 2.氣候變遷的衝擊，極端降雨淹水事件風險增大。
- 3.致災天氣系統之監測能量有待提升，包含監測設施及整合分析技術等。
- 4.複合型災害發生頻繁，複合性預警技術能力有待提升。
- 5.災害潛勢風險分析及易致災區域調查應持續進行更新與調查。
- 6.都會區域邊際土地開發導致逕流量增加，都市防洪設施不足，保護能力逐年下降，造成淹水風險增加。
- 7.地層下陷持續惡化，海岸線退縮，弱化沿海地區治水防洪效能。

8.整合防災巨量化資訊，主動發布預警訊息，讓民眾能迅速掌握正確預警資訊。

9.以流域全災害思維研擬治理策略，並研發成效評估技術，建立長期追蹤機制。

(二)提升國土坡地及自然資源永續與耐災能力

1.天然邊坡各尺度與高精度量化災害潛勢及衝擊評估工具不足，且直接與間接災害衝擊空間評估模式精度尚需提升。

2.高精度災害預警模式及評估工具不足。

3.尚未建置防災大數據庫與平台，各尺度評估工具不易研發。

4.國土與環境監測及永續工程技術及遙測技術在防災之應用等需提升。

5.都會區現有緩衝區空間及排水系統空間已界飽和，其空間與能量之擴充性相當有限。

6.民眾缺乏災害資訊或僅被動的接受災害情資，無法主動掌握災害資訊，自主預判災情掌握風險及時避險。

7.智能坡地防災科技有待發展。

8.土砂衍生災害之防災智識不足。

(三)提升關鍵設施防震耐災能力

- 1.都會區公私有建物、重要設施急需提升耐震能力
- 2.缺乏地震災害潛勢分析資料，研擬大規模疏散撤離計畫
- 3.關鍵設施防震能力明顯不足，亟需結合學術界研發防震技術與策略
- 4.台灣受近斷層地震威脅嚴重，亟需研發近斷層抗震技術以降低災害

(四)發展智慧防災科技

- 1.增進防災感測技術
- 2.結合民間、企業及社會媒體之巨量資料應用
- 3.強化防災資訊對於使用者之可及性

(五)研發職場智慧安全感測監控技術

- 1.發展通用勞安雲端服務平台，整合各種巡檢系統，降低企業導入行動通訊技術的障礙，強化我國企業的整体競爭力。
- 2.配合國家政策目標，積極推動工業安全管理，將行動智慧科技，率先應用於職場安全監測及監控，提升國內職安產業的水準。

- 3.推動工業安全管理自動化訊息，減輕工業安全管理的成本負擔。
- 4.培養使用者的工業安全知識，建立工業安全，危安意識。
- 5.透過雲端服務整合各式資訊，減少社會在工業安全管理的支出。
- 6.提供使用者，免費使用的工業安全知識交流平台，經驗傳承。
- 7.定期提供雲端服務線上視訊教學，建立使用者工業安全的危安知能。
- 8.培育環安科技研發人才、創造就業機會、促進產業發展。

二、目標

- (一)強化流域災害預警技術與安全管理機制，提升流域全災害耐災的能力。因應氣候變遷極端降雨衝擊，發展智能科技提升強化國土抗災能力，打造永續安全的都會生活圈。
- (二)強化國土坡地與自然資源耐災永續能力，發展智能科技打造健康安全生活圈。
- (三)強化地震工程研究技術能量，研發經濟有效之耐震評估與補強相關技術，建設「不倒翁」城市。促進產學界之技術合作，提升關鍵設施耐震性能與風險管理能力，創造人民公共安全與企業持續經營之雙贏局面。

(四)營造智慧防災防護與應用環境

(五)應用資通訊科技、物聯網科技、智慧穿戴裝置及各類感測裝置，建構職場安全監控環境，打造全方位的智慧型安全職場。

三、策略及措施

策略 1：發展提升都會區與流域綜合治理與耐災能力之技術

措施(一)因應短延時強降雨事件衝擊，提升都會區水災防治技術能量。措施說明如下：

- 1.強化氣象短延時強降雨即時監測技術：執行重點包含有劇烈降雨天氣監測網與災害監測系統(含降雨雷達網布建與分析技術)、雨量站監測精度校正與資訊整合、衛星監測技術(福衛 5 號)等項目。
- 2.掌握都會區域易致災區域，強化水災害風險評估技術：執行重點包含有都會區易致災區域調查、高解析度淹水災害潛勢分析、都會區水災害風險評估技術、巨量監測與調查資料庫整合分析與應用等項目。
- 3.提升都會區複合災害預警技術：執行重點包含有極端降雨預警技術、雨水下水道淹水預警技術、水災引致關鍵設施損壞預警技術等項目。
- 4.都會區智慧防災管理技術：執行重點包含土地管理與定期監控技術、主動式防災資訊公開技術、智慧防災巨量資訊管理平台、加強風險溝通與強化教育訓練等項目。

5.都會區海綿滯水截水技術：執行重點包含有區域逕流分擔評估技術與出流管制措施、工程設施滯水技術開發等項目。

措施(二)強化流域水災綜合治理技術，建構耐災的水環境生活圈。

措施說明如下：

1.強化流域氣象致災性天氣系統監測技術：執行重點包含致災性降雨天氣監測網與災害監測系統、雨量站監測精度校正與資訊整合、衛星監測技術(福衛5號)等項目。

2.掌握流域「水」的動態趨勢，強化流域水文環境監測技術：執行重點包含有區域排水系統淹水預警系統、雨水下水道系統淹水預警系統、河川水庫水情、公路排水、坡地排水、農地排水及水產養殖業排水及等項目。

3.掌握易致災區域，強化流域水災風險評估技術：執行重點包含有流域水災害易致災區域調查、地層下陷區域監測、國土海岸監測與調查、高解析度淹水災害潛勢分析、流域水災風險評估技術、流域綜合治水效益評估技術、巨量監測與調查資料庫整合分析與應用等項目。

4.提升流域複合災害預警技術：執行重點包含有極端降雨—淹水預警技術、大規模崩塌—淹水預警技術、堰塞湖潰壩—淹水預警技術、土砂—供水預警技術、水災—關鍵設施預警技術(橋梁、維生設施)、預警資訊主動發布技術等項目。

5.流域智慧防災管理技術：執行重點包含有流域土地管理與定期監控技術、主動式防災資訊廣播技術、智慧防災資訊管理平台、加強風險溝通與強化教育訓練等項目。

6.流域保水滯洪減洪分洪技術：執行重點包含有土地開發出流管制技術、集水區逕流分擔技術、減洪設施效益評估技術、水文分析整合技術等項目。

策略 2：提升國土坡地及自然資源永續與耐災能力

措施(一)提升非都市計畫區域之坡地耐災能力，有效管理流域土石運移。措施說明如下：

1.提升大規模崩塌、土石流、堰塞湖及複合型災害評估能力：針對極端氣候與劇震致生災難，提升災害機制分析與影響評估能力。執行重點包含：災害發生機制、危害性與活動性評估、影響範圍、量體與衝擊評估，衍生與複合型災害空間範圍評估，以及氣候變遷下土石流災害空間變動、規模、活動性、潛勢與衝擊加劇之評估方法；潰壩後影響區與衝擊快速模擬分析技術等。

2.提升山區聚落安全：執行重點包括研發聚落全災害潛勢及風險評估模式與減災工程技術等。

3.提升山區交通耐災及應變能力：執行重點包括：山區鐵公路及高鐵等交通系統之巨災新整治策略及技術等，建置災害與工程資料庫、災害空間及規模、潛勢及衝擊評估方法；複合型災害型態與衝擊評估方法、提升劇震山區鐵公路災害防護及減災技術等。

4.提升劇震下山區耐災能力與減災技術：以提升坡地耐災能力與減災對策為重點，執行重點包含山區劇震災害（含衍生災害）衝擊空間、規模、風險模式及災損評估方法；緊急應變及長期減災對策等。大規模崩塌調查技術研發；震後不穩定土砂活動性及衝擊評估方法；複合災害型態與衝擊評估方法等。

5.提升永續工程治理技術：執行重點包括河川上游區工法精進，發展全河域著眼之生態保護復原再生之策略與工法、巨量沉積材料緊急處置與最終治理對策及工程技術、及生態空間營造技術等。創新研發大規模坡地災害整治技術與策略，與土砂沉積物現地處置工法及研發大規模崩塌治理方法等。

6.提升流域土砂管理技術：執行重點包括建立全國主要河川上游集水區土砂生產量資料庫、上游集水區輸砂能量評估方法，發展極端氣候及劇震下流域上游土砂評估模式、管理技術與防災對策等。

措施(二)因應劇烈天氣及劇震衝擊，強化都市計畫區域周緣山坡地耐災能力，以保護民眾生命財產安全。措施說明如下：

1.都會區長延時強降雨災害防治技術：執行重點包括：發展都會周緣坡地高解析度災害空間、風險區及衝擊評估技術，山坡地之小型土石流與崩塌安全性評估方法；山坡地開發地區之逕流蓄留減排技術；野溪土砂變遷輸砂評估方法等。

2.提升都會周緣山坡地劇震耐災能力：發展高解析度風險區及衝擊評估技術及工具，以供擬定詳實減災對策。執行重點包括：劇震時都會周緣坡地災害空間、潛勢及風險評估方法；山區維生系統之災害潛勢及耐災能力評估模式；UAS 等新科技應用於劇震後不穩定坡地及聚落安全快速調查技術。

3.發展視覺化全災害動態境況模擬科技：執行重點包括：全災害分析模式、動態境況模擬演算技術與視覺化軟體開發等。

措施(三)建置國土監測系統及防災大數據庫，提供動態之國土與自然資源永續經營資訊。措施說明如下：

1.建立各尺度完整國土基礎及防災圖資大數據庫：執行重點包括：基礎資料庫、環境資料庫、災害資料庫、地震、極端氣候及火山資料庫、近岸海象資料與山區工程設施資料庫。

2.運用高科技遙測技術進行國土監測：執行重點包括應用各波段衛星、航攝影像及無人載具技術，發展全面性國土監測，以達到各項災害，包括洪、旱、土石(坡地)、地震、及海象等可能災害之早期警報及綜合防災。

3.提升劇烈天氣山區降水預估能力及精度：執行重點包括提升雷達降雨 QPESUMS 網格解析度，減少山區觀測死角，及建置高山地區雷達降水觀測系統及短中長期降水估計模式等。

- 4.提升大規模崩塌及活動性監測能力：執行重點包括發展各尺度 InSAR 及單頻 GPS 地表位移監測矩陣等、發展大規模崩塌及活動性判釋技術。
- 5.提升國土監測運作能力：執行重點包括建立多元尺度國土動態監測資料整合平台與研判運作機制等。
- 6.建置防災大數據及開放資料運用，執行重點包括：建置防災大數據庫、防災大數據運用及資料整合技術，有效開放及管理，提升防災資訊流通及有效運用。
- 7.提升天然災害預警能力：執行重點包括結合防災大數據庫應用，建置天然災害預警資料整合平台，建立國土監測綜合研判機制及技術，開發大規模坡地災害及衍生災害境況模擬技術，精進坡地災害預警模式，新遙測觀測技術及整合平台等科技研發及應用，與開發視覺化災害境況模擬演算技術及展示平台等。

措施(四)建構坡地災害智慧防災網路，提升民眾及應變指參系統之即時決策資訊。措施說明如下：

- 1.提供公開防災訊息服務平台：執行重點包括：建置疏散避難動態管理系統、即時巨災情資整合與應變運作模式、道路與社區之公共警報指揮調度及避難資訊發布系統（中央管理）、4G CBS 緊急廣播系統應用、社群協做坡地災害情資傳遞等系統與資訊平台，發展開放性網路共同協作平台即時運作機制，與提升語音加影像災害報案系統。

2.建立全災害管理架構及資訊系統，執行重點包括：建立專責機構有效統合災情及相關部會之防災體系，並建立對應防災資訊管理系統。

3.推動光電與機器人產業研發新觀測技術：執行重點包括：開發智慧型防災機器人（機械）與遙控機械等技術，運用無線感測技術於防減災作業，以及開發坡地位移及震動等即時監測儀器。

策略 3：提升關鍵設施防震耐災能力

措施(一)研發關鍵設施防震技術與策略，降低關鍵設施震損風險。

措施說明如下：

1.高科技園區最具威脅斷層調查與監測：重點包含有 12 個科學工業園區附近活動斷層詳細調查與監測；地盤特性與淺部速度構造影響強地動特性；遠域地震長週期震波易對高精密製造產業衝擊影響。

2.關鍵設施地震風險管理技術建立：重點包含有各公部門應督導各主管之關鍵設施事業單位(包括自來水、電力、油氣等)，建立其資產或設施圖資和基本資訊資料庫(包含資料庫之維護與更新機制)，進行關鍵設施與管線系統之易損性與耐震容量基礎研究，並應用於地震損失評估與地震風險管理，以滿足平時整備和災時之應變需求。

3.關鍵設施耐震能力提升：重點包含有工廠設備及附屬設施受震影響研究、工廠建築結構耐震補強技術及工廠設備及附屬設施耐震補強技術。

措施(二)研發近斷層抗震技術，以降低近斷層地震引致之災害。

措施說明如下：

- 1.近斷層地震動特徵研究：重點包含有蒐集並建立國內外近斷層強地動資料庫、近斷層地震源與地震動特徵、建立近斷層工址地震危害度分析程序、訂定考量近斷層效應之耐震設計規範及製作設計譜相符地震歷時供重要結構物設計分析之用。
- 2.近斷層地震耐震評估補強技術研發：重點包含有近斷層建築物耐震技術、近斷層橋梁耐震技術、近斷層功能性設施耐震技術及近斷層土石壩耐震技術等項目。

策略 4：發展智慧防災科技

措施(一)強化災害感知監測能量。措施說明如下：

- 1.提供穩定、正確的防災監測資訊：對於地震災害、水災、沖刷、坡地災害等，開發具防災耐候型之晶片儀器系統，使其具備耐候性、耐久性、可靠性、低成本等技術特性，結合台灣優勢之 ICT 產業技術及學術界之災防領域，進行跨領域整合研究。此外，由於災害可能發生於惡劣環境下(如大雨、強風、濁水、斷電等)，除上述感測元件系統外，資料傳輸系統亦必須能於惡劣環境下進行，相關龐大資料量於感測端之處理技術亦應考慮，以確保各項監測儀器在惡劣環境下持續正常運作之能力。
- 2.研發創新感測技術：包含有應用物聯網技術，強化各項監測資料整合運用之能量，開發各空間維度監測資訊之

萃取技術，例如，陸域、空域及海域之監測資訊，快速偵測、整合分析與預測災害。

3.提升國土監測運作能力：執行重點包括建立多元尺度國土動態監測資料整合平台與研判運作機制等。

4.結合天然災害防災體系與資訊管理系統，依複合型災害類別，鑑別輻射事故對第一線應變環境與人員危害度，建立輻射類別緊急應變工作平台，及時提供應變人員統一訊息，於災中應變、災後環境保護與偵測復原等階段提供管制、防護指標，強化應變作為之安全性、有效性與時效性。

措施(二)強化防災巨量資料處理與分析能力。措施說明如下：

1.研發巨量資料快速蒐整分析技術：執行重點包含有透過應用情境需求提供解決方案。例如大規模發生時如何運用手機資訊，掌握受困人數等。

2.提升天然災害預警能力：執行重點包括：結合防災大數據庫應用，建置天然災害預警資料整合平台，建立國土監測綜合研判機制及技術，開發大規模坡地災害及衍生災害境況模擬技術，精進坡地災害預警模式，新遙測觀測技術及整合平台等科技研發及應用，與開發視覺化災害境況模擬演算技術及展示平台等。

3.利用科技分析弱點，建立輻射監測智慧網，結合大數據分析主動判視環境背景輻射之變異，提出預警警訊。善用輻射儀器之科學技術，啟動國土環境背景輻射調查，

作為國土環境背景輻射之基限準則，提升環境安全。並於平時整備階段研擬與推動環境輻射監測自動分析與判視，透過大數據分析，主動式掌握環境背景輻射之異常變異警訊，可為減災對策之第一線監控工具，建立輻射監測智慧網。

措施(三)增進民眾對於防災資訊的可及性。措施說明如下：

- 1.研發穩定可靠之資訊傳遞技術：包含有 4G、5G 之細胞廣播技術、社群媒體技術。
- 2.建立各類防災資訊主動發佈技術：重點包含社群媒體、傳統媒體、大數據與行動電話網路等，藉以與使用者進行有效的災害風險傳遞及溝通。
- 3.輻射監測數據資料科普化，整合災防資訊，提供多管道之輻射訊息服務。規劃建置環境輻射資訊整合平台，提供穩定可靠之輻射相關資訊，並透過主動式發佈影響、管制需求、防護對策的指標資訊，達到資訊正確、快速與一致，可消彌民眾不安與無形恐慌，提升社會安定。

策略 5：研發職場智慧安全感測監控技術

措施(一)因應重大職災衝擊，研發職場安全防災監控技術。措施說明如下：

- 1.運用智慧科技提升安全巡檢效能：運用手持裝置及無線通訊 APP，進行現場巡查資料登錄、資料查詢、缺失追

蹤等資訊之即時管理，並具拍照記錄功能，提升巡檢效能。

- 2.整合氣體感測技術發展智慧監控技術：透過連接市售感知元件(例如：氧氣含量感知器、可燃性氣體感知器、毒性氣體感知器、溫度溼度計等環境偵測設備)，及無線網通技術，開發攜帶式安全監測及監控技術。

措施(二)強化職場安全監測資料傳遞之準確度及即時分析技術。

措施說明如下：

- 1.提升監測資訊傳遞率及準確率之技術：執行重點包含利用無線網通技術解決侷限空間通訊問題，研發在室內或GPS衛星訊號微弱的區域，建立可雙向無線通訊之資訊遞傳技術。
- 2.提升風險分析及緊急應變之決策支援：運用雲端平台相關知識及資料庫，進行風險資訊之彙整分析，並轉換為即時化、視覺化之管理資訊，協助緊急事故之決策支援。

措施(三)增進職場安全風險資訊之主動發佈機制。措施說明如下：

- 1.研發環境風險與人員感知警報驅動技術：建立各種環境風險參數之預警值及警報發送技術，當監測數據超過預警值，人員之穿戴式環境感測器，會自行進入警報狀態，主動發布危害資訊。

2.研發穩定可靠之緊急應變主動發送技術：系統除了將訊息主動傳送至設定之每位管理人員外，也能將所需之危害或安全救援訊息，配合緊急應變之流程，發送至現場緊急應變及救援之人員。

子題（四）：發展綠色科技實現低碳永續社會

主辦：經濟部

摘要

國內 98%能源須依賴進口，政府除積極推動各項節能措施，抑止不必要能源浪費，以因應高能源價格時代來臨並抑制溫室氣體之排放外，亦推廣綠色再生能源發展以拓展潔淨能源之來源，增進國內能源使用多元化及提高自產能源比例。同時為因應未來高再生能源占比，導入增建電網等配套措施，以確保供電系統穩定。

在增進能源多元化及有效提高能源生產力方面，發展綠色科技，加強再生能源供應，以帶動綠色能源產業並營造再生能源永續發展環境。在電網方面，宜強化現行電網建設，以配合大幅裝設再生能源，提升供電可靠度及綠色能源供應。國內在能源使用情形上，住宅與商業(服務業)部門每年消耗總電量 37.4%，且穩定成長，而工業耗能佔總耗能 50%以上；在碳排放方面，運輸部門、工業與發電之 CO₂ 排放量居高不下。因此，發展住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術與服務，為未來推動之重點。

考量我國能源資源自給率低、水資源匱乏、環境承載有限，發展循環經濟基礎著重在廢棄物減量及資源回收再利用，以及加強產品生態化設計與清潔生產相關科技發展及應用，創造更多價值與新型態效益。

另外，為邁向綠色永續社會，除應面對國內放射性廢棄物貯存與處置議題，並積極尋求達成共識及研發相關技術外；更應結合產官學力量，提升我國整體之核電廠除役產業技術能力，扶植產業推動核電廠除役技術，建立自主本土之國際專業除役團隊，掌握全球市場機會，創造可觀的產業利基。

整體而言，國內宜從能源供應端、電網及至使用端三方面著手發展低碳綠能之創新科技，以符合環境永續發展、推廣再生能源利用、

增進能源多元化，帶動相關產業及增進國家經濟發展，達到兼顧能源安全、環境保護及經濟發展的三贏目標。

執行分工表

策略	主辦部會	協辦部會
1. 發展綠色科技，加強再生能源供應	經濟部	經濟部、科技部、環保署、農委會、原能會
2. 落實智慧電網，提升供電可靠度及綠色能源供應	經濟部	經濟部、科技部、原能會
3. 發展住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術與整合型系統及服務	經濟部	經濟部、內政部、原能會
4. 促進綠色創新，加強資源循環與綠色技術之發展與應用	經濟部	經濟部、原能會
5. 發展核電廠除役技術，邁向綠色永續社會	原能會	科技部、經濟部、國發會

一、現況與趨勢分析

本子題包含「發展綠色科技，加強再生能源供應」、「落實智慧電網，提升供電可靠度及綠色能源供應」、「發展住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術與整合型系統及服務」、「促進綠色創新，加強資源循環與綠色技術之發展與應用」及「發展核電廠除役技術，邁向綠色永續社會」五大策略，各策略項之現況與趨勢分析，分述如後：

(一)發展綠色科技，加強再生能源供應

- 1.太陽光電：目前商業產品效率約 16%~17.5%，壽命約 20~25 年，宜加強技術研發，以有效提升發電效率。
- 2.風力發電：陸域優良場址常遭遇困難，包括土地取得不易、地方團體與環保抗爭等；離岸風電推動有碼頭、航道、漁業權、施工船舶、國產機組與地震及颱風區域極端氣候條件影響等關鍵議題待解決。
- 3.生質能：
 - (1)提升料源供應：國內生質能發電面臨生質資源較為不足、料源供應穩定性與燃料成本等因素影響，成長受限。推動生質料源(如：廢棄物、農林剩餘資材、稻稈、禽畜廢棄物、廢污水或污泥)能源化利用，建構生質能利用產業鏈，提升生質物蒐集與能源化利用。
 - (2)開發生質燃料產業化技術，提升能源有效使用：廢棄物發電能源利用率低(平均發電效率約 19%)，生質料

- 源能源利用率待提升。顆粒燃料、沼氣、裂解油及氣化合成氣，具產業化潛力，可提升生質能源有效利用。
- 4.地熱發電：除清水地熱 50kW 雙循環地熱發電示範系統、北投小型耐酸腐蝕地熱發電廠外，尚無商業運轉地熱電廠。宜強化地熱資源掌握度與開發抗腐蝕之技術。
- 5.儲能技術：國際儲能成本昂貴，主流技術或成熟案例尚未成熟，宜積極發展低成本及可靠之儲能技術。
- 6.海洋能：因應國內特殊之地理環境，投入適合國內環境之商業化機組研發。
- 7.氫能與燃料電池：國內燃料電池關鍵技術受限於產品尚未達商品化之規模經濟，在系統成本上仍無法降低。另亦需加強對公民營事業單位宣導工作，進而推廣至一般民眾，強化民眾對氫能與燃料電池之認識。
- 8.碳捕捉封存(Carbon Capture and Storage, CCS)：國內在 CO₂ 捕獲與再利用養藻方面，已有先導試驗計畫進行中。宜加速法規制定與加強民眾溝通，以進行大量儲碳之封存試驗。

(二)落實智慧電網，提升供電可靠度及綠色能源供應

再生能源大量設置有助增加電力供應，惟其供電不穩定性對於供電可靠度亦可能產生影響。例如南部太陽光電發電潛力較高，惟過度集中於少數饋線時，可能造成饋線電壓異常或逆送電力超過主變壓器負荷能力，影響電力系統穩定。

風力與太陽光電之發電量隨氣候而變，短期之快速擾動將影響系統頻率，需要儲能或快速反應之發電設備升降載以保持負載平衡；而季節性變化將影響電源結構配置，例如太陽光電大量導入有利於夏季尖峰時段充分供電，但太陽光電發電量起伏大於負載之變化，勢必影響基載發電機組調度。

不穩定型之綠色能源(例如:太陽光電、風力等)大量併入電網，將造成電網供應可靠度問題，需藉由電力系統之供應端與需求端同時處理，才能低成本有效解決。

在供應端，現行台灣電力系統之升降載與系統調度能力不足無法因應大量再生能源之瞬間發電變化，因此需導入儲能系統與強化輸配電基礎建設。在需求端，由於無法清楚掌握用戶之即時用電狀況，導致於系統面臨不穩定風險時，無法進行有效的用電調度與管理，因此需進行智慧電網布建與推動需量反應措施。

(三)發展住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術與整合型系統及服務

國內能源價格長期偏低，投資節能設備之回收年限長，影響節約能源成效。在住商或工業部門，高效率設備初始投資成本高，以至於回收年限長，使經濟誘因不足，需藉由強制法規要求和適當補助，始易於高效率設備推廣。另外住商與工業部門之特色為中小型用戶眾多，而中小型用戶自行推動節電之人力與經驗不足，逐一輔導推動節電之成本又過高。系統整合與服務在中小型用電戶推展之成本較高，未來須仰仗資通訊與軟體技術，降低系統與服務成本。以及透過節能

技術示範、建築節能設計、綠建築標章等法規和市場機制等來，以加速住商和工業領域之節能知識普及。

在工業部門之製程耗電牽涉製造廠設計與製程機密，且製程種類繁雜，全面投入節能研發之成本過高，節能解決方案開發不易，短期內可以廠務節能為重點。長期而言，或可透過提供能源服務公司(Energy Service Companies, ESCOs)信用保證、低利融資等其他金融財稅措施，並針對產業需求和特性，發展專業之能源服務和技術輔導能力。

另國際未來車輛能耗及安全法規大幅加嚴趨勢下，引發國內電子、電機產業進入新興產業契機，面對下世代車輛市場競爭，應積極因應國際市場節能化、模組化與安全化趨勢，發展新興關鍵系統與零組件，以強化國內汽車工業。

(四)促進綠色創新，加強資源循環與綠色技術之發展與應用

全球經濟發展長期建立在消耗大量資源上，致地球所含有限資源越顯匱乏、環境惡化日益嚴重，爰國際趨勢提倡綠色創新與循環經濟(circular economy)之概念，以消除廢棄物並使資源能更有效率地被利用，創造價值與降低環境衝擊。

國內能源資源自給率低、水資源匱乏、環境承載有限，發展循環經濟之基礎著重在廢棄物減量及資源回收再利用，並加強產品生態化設計與清潔生產相關科技之發展與應用，在產業鏈及新的循環體系上，創造更多價值與新型態效益。

(五)發展核電廠除役技術，邁向綠色永續社會

目前國際上各核能發電國家皆設有獨立核能安全管制機關/機構，實施積極、嚴謹與審慎管制作為，監督核設施運作，以確保安全。因應「非核家園」政策推動，如何強化核電廠除役及放射性廢棄物安全管制技術，俾便在「非核」過程中達到積極推動作用。

國內核一、二、三廠目前共有 6 部機組，將於 107 年起陸續達到法定運轉期限。核能電廠除役工作，涉及廠址輻射特性調查、系統設備組件之除污與拆解、結構與建物拆除、廠址復原及土地再利用、放射性廢棄物管理與處置、用過核子燃料管理、後端安全監控系統等專業技術，亟需國內產、官、學界相關資源長期投入與支持。

面對未來核電廠除役工作挑戰，以及全球化市場競爭，政府應輔導國內業者進行有效技術整合，藉由核電廠除役規劃研究，引進核電廠除役之反應器及內部組件拆除切割、系統除污等關鍵技術，建立完整之除役技術能力與產業供應鏈，以自主技術確保核電廠除役作業安全。

另外國內在發展放射性廢棄物處置技術，皆面臨處置場被視為「鄰避(NIMBY)設施」問題，包括高放缺乏可從事深層地質數據調查與實驗場地，低放面臨土地使用疑慮而致使低放選址作業延宕；在一地難求下，擴大思維格局，研究用過核子燃料新貯存/運送/處置概念，以及高/低放廢棄物集中貯存與共同處置構想之可行性與整體方案；並以嚴謹客觀之科學評估及公開透明與全民參與方式，建立與社會公眾、非政府組織、地方政府等之溝通管道，促使攸關社會安全之放射性廢棄物處置有完善的解決方案。

二、目標

(一)發展綠色科技，加強再生能源供應

- 1.太陽光電：開發電池與模組轉換效率達到國際水準，並擴大太陽光電設置，2025 年規劃設置容量達 20GW。
- 2.風力發電：2025 年推廣離岸風力發電 3,000 MW，陸域風力發電 1,200 MW。
- 3.生質能：2025 年生質能裝置容量達 813MW。
- 4.地熱發電：開發地熱成為基載電力來源，推動大屯火山區成為地熱發電示範園區，2025 年提供 200MW 裝置容量。
- 5.氫能與燃料電池發電可做為能源儲存機制，長程規劃可配合供氫設施之建置，減少燃料在運輸傳送之成本。
- 6.碳捕捉封存與再利用(Carbon Capture, Storage and Utilization, CCSU):2025 年建立 CCSU 本土大型產業鏈。
- 7.儲能技術：短期驗證儲能協助再生能源大規模布建可行性與經濟效益，優先推廣於離島及偏遠地區。

(二)落實智慧電網，提升供電可靠度及綠色能源供應

- 1.擴大智慧電表系統建置，完成至少 300 萬戶智慧電表建置，以推動用戶互動與電網加值應用。

2.強化需量反應及其他需求端管理機制，提升電力調度彈性，協助維持合理之備轉容量，降低調度風險。

3.建立整合示範場域，驗證智慧電網之應用效益，並協助廠商測試產品、建立實績，擴大產業規模。

(三)發展住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術與整合型系統及服務

1.篩選重要耗電設備，並運用低溫廢熱擷取和廢熱製冷設備，建立完整製造供應鏈，包括材料、零組件、控制與系統整合之自主能力，降低高效率設備產製成本，建立具國際競爭力之設備零組件產業。

2.運用資通訊與軟體技術，在中小型用戶大規模推動節電，並形成節電服務產業。

3.透過系統整合使建築節能與分散式再生能源現址使用最佳化，促成淨低耗能建築與近淨零耗能建築(Nearly Net-zero Energy Building)大規模普及。

4.成為高質化之國際智慧節能車輛關鍵模組與系統供應中心，掌握下世代車輛市場需求，推動整車與關鍵系統模組進入國際供應鏈，促成第三波自主車輛產業升級。

(四)促進綠色創新，加強資源循環與綠色技術的發展與應用

1.從產品設計與生產導入綠色創新科技。

2.提高資源生產力，活絡綠色經濟。

(五)發展核電廠除役技術，邁向綠色永續社會

- 1.以科技發展強化除役管制措施，確立我國放射性廢棄物管制策略，並建置符合國際水準之安全管制技術，以確保社會安全。

核電廠除役與放射性廢棄物管理問題，急迫需要政府投入更多科技資源，引進先端科技、強化管制體系、完善管理制度及凝聚社會共識，以妥慎解決問題。

- 2.建立國內核設施除役自主技術，進軍國際核電廠除役市場。

- 3.精進低放射性廢棄物之外釋、減容、安定化與包裝技術，以及建立用過核子燃料之貯存與處置技術，以符合「安全減廢」及「長固久安」之永續發展特性，有效降低對環境造成危害之風險。

- 4.整合國內地質、地震、地化、地工、核工之專業領域，強化深層地質技術之研究突破，適地適才建構自有自主處置技術，打造專業品質、安全第一及永續管理基礎。

三、策略及措施

策略 1：發展綠色科技，加強再生能源供應

措施(一)提升再生能源科技，如：太陽光電、風力發電、地熱、生質能與大型儲能等。措施說明如下：

- 1.太陽光電：提高矽晶電池效率並降低成本；開發新結構矽晶電池提升轉換效率；開發高壽命、高發電量模組封裝材料；建置可撓式 CIGS(Copper Indium Gallium Diselenid, 硒化銅銦鎵)非真空試量產線驗證平台，以提高 CIGS 電池效率及良率。
- 2.風力發電：透過「離岸風電推動會報」之跨部會平台，針對碼頭、航道、漁業權、施工船舶、國產機組等關鍵議題進行跨部會溝通，加速推動大規模離岸風場開發。
- 3.生質能：推廣高效率生質燃料轉換技術(造粒、裂解、沼氣或氣化)與應用(含混摻/混燒)，降低生質燃料成本、提升生質能有效利用率。另提供生質物及廢棄物發電合理躉購費率及建全配套措施(如飛灰、底灰再利用等)，鼓勵業者投入生質能發電。
- 4.地熱發電：開發策略由淺至深，短期以傳統地熱區開發為對象，中長期發展深層地熱。推動措施包括：加速資源調查以提升資源掌握度、地熱發電關鍵技術開發、協助地方政府與民間解決開發面臨之法規問題。
- 5.儲能技術：國際合作發展低成本電池技術。另外亦投入研究儲能之創新商業模式，評估再生能源和電網尖峰需求等客觀因素，找出具經濟效益之用途及符合國內需求之政策方案。
- 6.海洋能：藉由研發測試掌握關鍵技術，開發自有技術機組。

措施(二)發展潔淨低碳發電技術，如：碳捕捉封存與再利用技術、
氫能基礎建設與高效率燃料電池技術開發等。措施說明
如下：

- 1.氫能與燃料電池：產氫及純化技術需再進行研發，並利用再生能源製備氫氣，以及規劃未來在建置加氫站建置或使用等。
- 2.碳捕捉封存(CCS):宜加建立技術並進行放大技術示範，以及推動電廠與工業製程 CO₂ 減量，建構碳捕捉封存產業鏈。

策略 2：落實智慧電網，提升供電可靠度及綠色能源供應

措施(一)強化輸配電基礎建設，促成再生能源順利併網。措施說明如下：

持續檢討併聯技術要點，簡化併網程序，並發展併網控制技術，強化電網結構，以降低再生能源對電網之衝擊。

措施(二)強化需求端管理能力，提升電網調度彈性。措施說明如下：

- 1.擴大智慧電表系統建置與需量反應參與規模，充分掌握用戶即時用電資訊，協助維持系統運轉之供需平衡，確保電網之可靠度。
- 2.檢討電價機制及需量反應誘因，發展系統預測調度及用戶端能管系統整合技術，以擴大需量反應之應用規模。

措施(三)以示範計畫扶植國內產業發展。措施說明如下：

配合台電公司需求，於離島建立高占比再生能源示範場域，
逐步驗證國內自主技術，建立智慧電網之應用實績。

策略3：發展住商、工業、運輸等節能減碳關鍵技術與整合系統
及服務

措施(一)發展低耗能住商建築系統整合技術。措施說明如下：

- 1.從建築節能、能源管理與設備三方面著手，並結合再生能源發展低耗能住商建築系統整合技術。
- 2.發展低耗能建築系統化技術，包含節能建築設計、節能建材、低碳智慧社區、建築能源模擬、優化控制、再生能源現址使用與建築能源儲存管理等。
- 3.推動創新低耗能智慧綠建築設計與營建施工技術研發，以規劃創新低碳智慧綠建築與社區規劃設計技術與推動機制。

措施(二)工業節能關鍵材料、元件與系統技術開發。措施說明如下：

- 1.研發高效率工業節能關鍵材料、元件、設備與系統技術並推廣應用。
- 2.布局上位專利，建立本土化且具有國際競爭力之關鍵材料與元件之產業鏈。

3.在系統整合節能推動措施方面，則投入適合中小型用戶能源資通訊技術，聚焦於能源資訊可視化、節能策略分析與系統控制最佳化；大用戶則以耗能產業之全廠資訊整合與關鍵製程控制為節能研發重點。

措施(三)發展節能智慧車輛關鍵模組技術。措施說明如下：

發展下世代車輛所需之節能動力系統、輕量/模組化結構與智慧安全關鍵模組與系統整合技術。

策略4：促進綠色創新，加強資源循環與綠色技術之發展與應用

措施(一)於產品生命週期各階段導入綠色創新，減少環境衝擊。

措施說明如下：

1.推動產品生態化設計：協助企業於產品設計階段導入生命週期思維，推動產品生態化設計，使產品於廢棄階段有利於再使用、拆解、分類再生，增加資源循環再使用，並協助企業發展具循環經濟理念之商業與營運模式。

2.推動綠色工廠技術發展應用與環境資訊揭露：鼓勵與促進節能、減碳、節水、環保、綠能等相關綠色技術之發展與應用，健全綠色工廠標章制度運作機制與清潔生產評估系統內涵，引導企業落實綠色工廠理念，並透過環境資訊揭露等管理制度，以降低生產與營運過程所帶來之環境衝擊，落實企業社會責任，營造永續產業。

措施(二)推動產業共生，發展產業應用物質循環科技，提高能源使用效率。措施說明如下：

1.推動能資源整合鏈結，促進多元永續利用：研擬最適化區域能資源供應技術及發展模式，具體作法包括：推動汽電共生廠餘裕能源鏈結、輔導設置區域能資源循環供應中心、發展廢熱回收技術、建構事業廢棄物生質能源中心，將餘裕蒸汽或電力外售供鄰近廠商使用，以及整合區域內廠商水質特性相近或污水處理廠放流水之水資源循環再生利用。

2.發展物質循環核心技術與創新產業應用：盤點與分析稀貴資源之儲備潛勢與策略，透過產學合作加速物質合成與資源精煉技術之發展與應用，包含稀貴資源循環技術及綠色材料化技術、替代材料及減量技術、再生料應用及零組件供應、材料循環利用與更先進之生產製程和材料等，以積極達到技術授權、轉移與商業應用目標。並針對行業別之關鍵物料需求，建立產業鏈循環經濟體系，提高國內關鍵資源循環效率，並開創新的產業與收益。

策略5：發展核後端技術，邁向綠色永續社會

措施(一)健全我國放射性廢棄物管制體系，強化資訊公開透明及民眾參與機制，確保社會安全。措施說明如下：

善用國家資源，引進與發展先進技術，深化放射性廢棄物管制科技研發與落實應用；研發成果資訊透明化，以增進公眾對於放射性廢棄物安全管制之信心。

措施(二)吸收核電廠除役國際經驗，發展完整之大型核設施除役規劃及管理技術。措施說明如下：

整合國內工程專業，引進建立自主之核設施除役拆解關鍵技術；結合先進資通訊技術，建立大型核設施除役工程管理能力；整合國內本土廠家能力，建構國際核電廠除役專業團隊。

措施(三)對於核設施除役產生之大量廢棄物，建立嚴謹之輻射評估技術，以確保廢棄物資源再利用之安全，並有效降低成本。措施說明如下：

對於核設施除役後之土地，建立與國際標準同步、具公信力之輻射評估技術，以確保核設施土地再利用之安全，並有效活化地方發展。

措施(四)提升低、微放射性廢棄物外釋、減容與安定化技術，達到長固久安目標。措施說明如下：

發展符合國際水準之管控/製造技術，確保放射性廢棄物貯存/處之安全，並提升自有自主工程與研究技術能量。

措施(五)探討高放射性廢棄物貯存與處置技術。措施說明如下：

實務解決國內核電除役後，如用過核子燃料中期貯存、集中式長期貯存、地下實驗室及最終處置場選址等相關核廢棄物處理之議題；持續研發如深層處置之地質調查技術、處置設施之工程技術與設計、全過程系統之安全評估技術及新處置技術研究(如深層鑽孔處置)。

措施(六)建立處置技術驗證實驗室與相關軟硬體展示設施，並提供公民溝通與教育研究。措施說明如下：

建立公開、透明多溝通管道或平台，符合國人對環境、人文與安全之共同期待，規劃放射性廢棄物整體解決方案及長程發展計畫，透過資訊透明爭取民眾信賴，達到環境永續、經濟發展與核廢安固之三贏境界。

子題（五）：運用智慧感測科技維護環境品質

主辦：環保署

摘要

隨著資訊網路與微型感測技術的突飛猛進，無線感測網路應用已發展成物聯網科技，並帶動一股新科技浪潮。物聯網透過網際網路的串連，讓原本散落各處的裝置資訊得以統合，呈現系統全貌，促進更深層且更多面向的資料分析、應用與加值，有助於精確的決策、行動與未來規劃。先進國家都將物聯網技術列為未來重要的發展方向，具體應用包含智慧交通、智慧工廠、智慧醫療、智慧家居、智慧環境與智慧城市等主題。

臺灣發展物聯網的優勢在於已具備良好的通訊基礎及產業鏈，除了終端設備廠商擁有優異的製造與應變能力之外，在無線射頻辨識或積體電路設計領域，臺灣亦因其研發優勢，在零件與裝置上的技術皆已成熟，因此，無線感測網路(WSN)方面，臺灣中、上游段廠商相對完備，但我國現階段環境感測技術不足，且下游段較缺乏系統整合業者。此外，成功的物聯網在於實際應用解決問題，產生效益及價值，而我國環境保護工作亟需強化遠端監管污染及環境品質的能量，故具有物聯網應用情境。因此，政府若能及時挹注資源，引導民間產業將發展環境感測及執法應用物聯網加以整合，不僅可點燃創新動能，帶動我國物聯網產業之未來發展，亦可兼收解決環境課題、改善環境品質之效。

有鑑於此，本子題將加強環境感測技術研發，填補我國環境微量濃度感測技術缺口，並完成空氣及水質主要應用場域的感測器產品開發，完備環境物聯網發展基礎；其次，應跨域整合環境感測技術、資通訊科技、資料分析科學及環境保護工程等專業領域，布建空氣品質

及水體品質感測物聯網及發展相關維運技術，逐步建構我國在主要都會區、工業區之空氣品質及灌溉水體環境品質感測物聯網體系；最後，發展環境資料匯流及大數據分析技術，提升環境資訊流通服務，並且完成新世代環境執法智慧化作業體系的建置，精準化且有效化環境執法，徹底管制及改善污染，確保國民生活的環境品質。

執行分工表

策略	主辦部會	協辦部會
1. 加強感測技術研發，建構環境物聯網發展基礎	環保署	經濟部
2. 跨域科技整合，布建環境品質感測物聯網	環保署	經濟部、科技部、農委會
3. 發展環境資料應用分析，智慧化環境執法	環保署	

一、現況與趨勢分析

本子題包括「加強感測技術研發，建構環境物聯網發展基礎」、「跨域科技整合，布建環境品質感測物聯網」及「發展環境資料應用分析，智慧化環境執法」三大策略，各策略之現況與趨勢發展，分述如下：

(一) 加強感測技術研發，建構環境物聯網發展基礎

物聯網透過網際網路的串連，可以讓原本散落各處的感測裝置資訊得以統合，呈現系統全貌，促進更深層且更多面向的資料分析、應用與加值，有助於精確的決策、行動與未來規劃。先進國家都將物聯網技術列為未來重要的發展方向，具體應用包含智慧交通、智慧工廠、智慧醫療、智慧家居、智慧環境與智慧城市等主題。依據國際數據資訊市場研究機構(International Data Corporation, IDC)預估，2020 年全球物聯網市值將達 7.1 兆美元；2013-2020 年間，物聯網設施的年複合成長率將高達 17.5%。

物聯網乃新興之未來產業，我國因具備資通訊技術相對成熟之優勢，相關硬體設備成本逐年降低，雖有助於各類物聯網應用的建構，但我國在物聯網環境監控應用的發展上，相較於先進國家，環境感測元件的技術及不同環境應用場域的感測器開發能力尚有不足，不利塑造大量布建感測器的基礎，恐將形成環境感測物聯網體的發展限制。

(二) 跨域科技整合，布建環境品質感測物聯網

臺灣發展物聯網的優勢在於已具備良好的通訊基礎及產業鏈，除了終端設備廠商擁有優異的製造與應變能力之外，在無線射頻辨識 (RFID)或積體電路(IC)設計領域，臺灣亦因其研發優勢，在零件與裝置上的技術皆已成熟，因此，無線感測網路(WSN)方面，臺灣中、上游段廠商相對完備，但下游段較缺乏系統整合業者。此外，成功的物聯網在於實際應用解決問題，產生效益及價值，而我國環境保護工作亟需強化遠端監管污染及環境品質的能量，故具有物聯網應用情境。因此，政府若能及時挹注資源，引導民間產業將發展環境感測及執法應用物聯網加以整合，不僅可點燃創新動能，帶動我國物聯網產業之未來發展，亦可兼收解決環境課題、改善環境品質之效。

環保署目前維運的空氣品質監測站網，具有完整維持運作體系，透過定期品質保證及品質管制(QAQC)作業，不僅確保數據品質的穩定可靠，並即時公開供各界查詢，係為具有公信力的國家級空氣品質監測站網體系。惟因價格昂貴且體積龐大，無法大規模布建，如能結合國內產業創新活力及感測技術、資通訊等新科技，建構環境品質感測物聯網，同時整合地方及大型公營事業機構監測站網，善用各類監測設施特性差異，截長補短、相輔相成，形成多階層的空氣品質監測體系，將使民眾易於隨時隨地取得生活周遭更多、更新的空氣品質資訊。

(三) 發展環境資料應用分析，智慧化環境執法

透過環境品質感測物聯網的布建，可運用環境監測技術，蒐集高解析度的時間及空間環境品質監測資料，在匯流比對各類環境污染源污染排放自動連線監測資料、各類列管許可及申報資料、民眾污染陳情、各類網路媒體污染報導等資料之後，

進行環境相關的大數據資料分析，加以鑑別污染位置熱區及時間熱點，即可結合行動派遣稽查人員即時稽查，不僅可以縮短污染行為的影響時間，亦可減輕對環境品質的負面影響。

此外，由於傳統環境執法偏重在管末採樣檢驗及稽查件數的達成，加上目前尚無單一系統，可就建檔資料進行相關系統間的勾稽比對查核，以即時協助督察同仁掌握環境動態、精準打擊污染源頭，因此業者存有僥倖心理，以各種取巧方式規避稽查，導致偷排污染情事頻傳。面對現代複雜環保犯罪模式，環境執法策略與技術必須進一步提升為深度且有效的智慧稽查，以「數位化、科技化（結合雲端技術）及大數據分析」，連結環境感測物聯網，整合環境執法資源，以精準而有效率地發現污染事實及裁處追繳違反義務之所得利益，有效制止惡性重大的污染行為，打擊及預防各類環保犯罪。

二、目標

- (一)填補環境微量濃度感測技術缺口，完成空氣及水質主要應用場域的感測器產品開發，提供環境品質感測物聯網布建上的選擇。
- (二)整合跨領域、跨專業的環境物聯網技術，布建空氣品質及水體品質感測物聯網及發展相關維運技術，完成主要都會區、工業區空氣品質及灌溉水體環境感測物聯網體系的建置。
- (三)運用環境資料匯流及大數據分析技術，提升環境資訊服務，並建置新世代環境執法智慧化作業體系，使環境執法精準化且有效化，徹底改善污染，維護環境品質

三、策略及措施

策略 1：加強感測技術研發，建構環境物聯網發展基礎

措施(一)研發效能更佳且耐用之空氣品質及水質感測元件。措施說明如下：

1.研發精進空氣品質感測元件效能

近幾年各式的空氣品質感測技術已有顯著進展，如輔以演算分析技術，常見空氣品質項目感測元件，感測項目包括細懸浮微粒、臭氧、一氧化碳、二氧化氮、揮發性有機物及溫、濕度等。但大量布建仍需串聯產學研的技術能量，精進各種環境用感測元件，不僅要逐步增加監測檢測分析污染物項目，同時亦要降低偵測極限，並持續研發準確穩定且受干擾少、耐用期長、維護簡易且成本低廉的感測元件，增進感測元件效能，以具備大量布建之有利條件。

2.開發關鍵的水質項目感測元件

陸續開發奈米光學水質感測元件、光學水質分析元件感測元件、電化學感測元件或流道微型化技術，以逐步針對感測物聯網可能布建的應用場域，包括灌溉水質、河川排水水質、湖泊水庫及地下水等水體進行測試，並針對常見不同污染程度類型，確保最穩定且可行的應用環境場域，同時規劃可能推廣布設之水域環境及相關智慧環境管理應用。

措施(二)開發適用不同應用場域之空氣品質及水質感測器產品。

措施說明如下：

1. 開發組裝不同場域應用的空氣品質感測器裝置

基於不同場域的空氣品質特性不同，空氣品質感測器除應具備基本空氣品質項目感測功能外，針對主要工業區、人口交通稠密都會區及無測站鄉鎮區等主要類型場域，應可擴充增加不同空氣品質感測元件項目，且就不同空氣品質空間特徵，以及當地通訊基礎設施的差異，裝置不同測值感測需求範圍，因地制宜進行個別化組裝，強化感測器效能。

2. 組裝開發灌溉水質感測器及適用不同水域特性之各類裝置

目前水質保護最為關鍵的是灌溉水質，針對其受污染濃度的監控管理需求，開發組裝具有感測重金屬濃度、水質疑似異常及污染偷排研判等功能的灌溉水質感測裝置。此外，嘗試針對灌溉水質管理以外，如河川、排水、湖泊、水庫、地下水、事業廢污水或工業區下水道系統等不同水體特徵，分別就各該水體篩選代表性特定區域，評估其特定水質保護關鍵議題及其對應感測項目需求，發展水質感測器。

策略 2：跨域科技整合，布建環境品質感測物聯網

措施(一)發展空氣品質監測及感測物聯網的布建、維運及品質查核作業體系。措施說明如下：

1.分區布設空氣品質感測點並逐步完成各物聯網系統整合

初期整合全國空氣品質監測站網資源，將全國不同機關所設空氣品質監測站之監測資料，向上集中統合發展運用，針對監測站所顯示區域性空氣品質仍有不足之處，配合智慧城市發展及工業區空污問題，鎖定 6 都、20 處工業區、科學園區或生物科技園區及無測站鄉鎮區，分階段分重點布建小尺度空氣品質感測物聯網，以掌握高時間及空間解析度的空氣品質資料。

2. 建立空氣品質感測物聯網維運的標準作業模式

為確保空氣品質感測器效能正常，從設置、定期感測器狀態偵測、資料蒐集、感測器清潔維護及檢修更換等維運作業，有必要建立標準作業模式，且配合感測器安裝維運 App 行動通訊工具及維運資料智慧管理，針對各個感測器不一而足的問題及狀態，規劃維運路徑，採行必要維運作業內容及頻率，增進作業效率，減少不必要的浪費。

措施(二)布建水體品質監測及感測物聯網體系，並發展維運體系。措施說明如下：

1.布建農地污染潛勢區域水質感測點並分區完成感測物聯網的系統整合

運用新穎發展水質感測技術，逐步開發固定式、浮動式或攜行式水質感測器，逐步發展適用的不同應用水

域(包括灌溉渠道、河川湖泊或地下水體)及水質惡化預警功能，並優先評估農地污染地區灌溉水質管理特性需要，整合傳統水質監測作業方式，逐步規劃完成具備預警重金屬污染的灌溉水質監管感測物聯網，將針對桃園、臺中直轄市及彰化縣農地污染地區，據以確保灌溉水質安全。

2. 建置水質感測器效能確保及運作維護管理作業制度

為確保感測器適用環境及水體水質感測效能，建置水質感測器性能試驗室，並訂定水質感測器性能試驗標準項目及程序方法，同時對於計畫選用布設感測器執行效能試驗，提供布設及維護頻率等維運管理建議，確保未來布設感測器運作效能及數據有效性。此外，為確保農地污染潛勢區域水質感測物聯網灌溉水質感測器發揮正常效能，從設置、定期感測器狀態偵測、資料蒐集、感測器清潔維護及檢修更換等維運作業，參照前述試驗場域測試結果，建立標準作業模式需要，且開發安裝維運 App 行動工具及維運管理資訊系統，針對各個感測器不一而足的問題及狀態，執行必要清潔檢修內容及頻率，以增進水質感測物聯網維運效率。

策略 3：發展環境資料應用分析技術，提升環境資訊流通服務，智慧化環境執法

措施(一)發展建置空氣品質及水質感測網大數據蒐集檢核管理及分析智慧應用資訊服務系統。措施說明如下：

1.開發、維運空氣品質及水質大數據蒐集檢核管理資訊系統

各感測點感測資料經過系統整合傳輸蒐集後，為改善其可能有精確性不足、數據品質不穩定等缺點，各感測資料可設計經過合理性、有效性、關聯性或一致性等數據篩選檢查模組，並結合傳統監測站網分析儀器的同步比對校正，以提高監測準確性，此外，亦結合維運系統蒐集感測狀態參數及大量感測器空間分布合理性等相關統計、演算及機械學習演算法加以學習執行資料數據的智慧管理。

2.開發及維運高污染天氣空氣品質精確預報及緊急應變減排管理智慧資訊系統

因應民眾對於空氣品質預報資訊需求殷切，且配合重污染天氣預警重要污染源採行緊急應變減排措施，需要將現行區域尺度空氣品質預報作業精緻化提升至鄉鎮尺度預報作業，除提升空氣品質模擬模式解析度外，透過整合全國空氣品質監測資料外，計畫建構全國空氣品質感測物聯網蒐集解析度高的觀測資料，可增進高污染天氣空氣品質精確預報效果，比較列管固定源煙道氣自動監測連線傳輸資料，進行緊急應變減排監控，可逐步實現智慧管理。

3.開發及維運灌溉水質資訊及污染地圖智慧展示及資訊即時流通管理系

建立水質監測數據分析統計(SPC)預警平臺、水流

域污染流布與源頭污染量分析升級平臺。各監測水體有不同的污染背景濃度，除與法規管制值進行比對與警報發佈外，平時可利用背景污染濃度即時監測數據，未達法規管制值前，針對水體污染低濃度或超低濃度的監測數據，利用統計管制理論偵測短期較大變化或異常情況，發揮監測水體平時之特性管制及預警管理。

措施(二)鏈結環境感測物聯網感測資料，開發掌握污染源頭式之熱區預警型督察雲系統，健全新世代環境執法智慧化作業體系。措施說明如下：

1. 開發及維運督察雲系統

考量目前環保犯罪模式已朝向組織化、系統化、專業化、科技化及跨轄區化之污染方式發展，以致環保單位查察工作困難，而可查察資料如業者申報資料及人員稽查登錄系統資料散落在各系統間，尚無單一系統可就建檔資料進行相互勾稽比對查核，找出可疑不法線索，故發展具整合預警性之「督察雲系統」，可將環境感測物聯網系統、環保署各種申報系統及公害陳情系統等資料匯出整理，透過大數據分析方式，檢核各樣申報資料可疑事證，查察可疑案件不法的生命週期，找出污染源頭，有效縮短督察時間，節省查察人力。

2. 介接整合主要環境品質資訊網及事業申報資料

針對主要環境品質資訊網、各感測物聯網、公害陳情系統、環保督察處分管制系統及相關事業申報資料之架構、權限及資源進行剖析，依規劃優先順序進行介接

及整合，以掌握空間上污染熱區及時間上污染熱點，提供預警式督察任務執行參考。

子題（六）：運用資通安全科技保障國民優質生活

主辦：科技部、經濟部

摘要

隨著全球行動裝置、網路與金融科技快速發展，數位經濟已顛覆傳統經濟運作模式，而近年來網路資訊安全威脅急遽升高，加上行動裝置、物聯網與雲端服務的興起，駭客攻擊手法益發精微複雜，傳統防毒及防禦設備難以抵擋，全球重大個資洩漏、經濟犯罪事件不斷，影響層面危及國家安全、產業發展、企業經營乃至於個人資產等，造成無法估計的損失，因此政府對資安科技的投入有其必要。

近年國內投入資安研發資源有限，較不易布局中長期技術深耕及發展資安整合技術，為達成我國資安技術創新自主，且配合我國產業之需求，有必要發展新一代全方位資安整體技術解決方案，研究新興資安科技應用及技術標準，以掌握雲端、虛擬與行動資安防護等關鍵自主技術，及與國際標準的接軌。

整體推動可從「需求端」、「供應端」及「環境面」同時並進，需求端透過政策與法規配合，鼓勵民間參與政府資安發展，經由創造需求規模、採購本土優先，帶動供應端之技術研發深耕及人才養成；並藉由大型場域實證及優化創業環境，不僅可達到我國資安自主目的，且能活化資安產業發展及競爭力，為進軍國際市場鋪路。

執行分工表

策略	主辦部會	協辦部會
1. 研發新興資安技術	科技部	經濟部
2. 發展我國資安科技與應用服務	經濟部	科技部、國防部

一、現況與趨勢分析

本子題包含「研發新興資安技術」及「發展我國資安科技與應用服務」兩大策略，各策略項之現況與趨勢分析，分述如後：

(一)研發新興資安技術

1.現況說明

網際網路、寬頻網路及行動應用、資訊技術服務及硬體構成了數位經濟的基礎，數位經濟的擴張一直是經濟成長的驅動力，同時造成社會形態的改變。隨著全球行動裝置、網路與金融科技的快速發展，數位經濟已顛覆傳統實體運作模式，廣泛應用於大眾生活各項構面，包含破壞性創新科技改變傳統經濟運作模式、網路與智慧科技逐漸應用至民眾食衣住行育樂各層面等，帶來許多機會與挑戰。

近年來網路資訊安全威脅急遽升高，加上行動裝置、物聯網與雲端服務的興起，駭客攻擊手法益發精微複雜，攻擊目標也從惡意破壞演變成攫取利益，傳統防毒及防禦設備難以抵擋，全球重大個資洩漏、經濟犯罪事件不斷，影響層面危及國家安全、產業發展、企業經營乃至於個人資產等，造成無法估計的損失。

我國投入資安研發資源有限，不易布局中長期技術深耕及發展資安整合技術，且資安產業之小型廠商多數欠缺研發能量，技術競爭力不足。台經院 2013 年調查顯示，台灣資安廠商共計 146 家，其中 50 人以下約佔 64%；本

土市場採用產品屬自行研發者為 39.5 億台幣，國外進口為 147.6 億台幣。

為達成我國資安技術創新自主目的，可藉由國內學研創新能量投入資安關鍵技術研究及專利布局，落實成果應用於產業。並配合我國產業之需求，發展新一代全方位資安整體技術解決方案，研究新興資安科技應用及技術標準，以掌握雲端、虛擬與行動資安防護等關鍵自主技術，並與國際標準接軌，帶動國內資安產業成長及競爭力。

近年來網路資訊安全威脅急遽升高，加上行動裝置、物聯網與雲端服務的興起，攻擊手法日益複雜，影響層面甚廣，相關現況分析如下：

- (1)關鍵資安科技被先進國家所掌握且不易突破。
- (2)先進國家積極投入資安科技研發與資安鑑識產業，保持優勢並拉大與後進者差距。
- (3)資安績效評量與稽核不易，潛在效益經常被忽略，致資安資源投入不足。
- (4)政府資安防護分工較不明確，資安相關法制、組織之完備性仍有努力空間。
- (5)政府已推動資安治理，但成效仍有待提升。
- (6)政府加速推動生產力 4.0，引導產業發展、創新應用，應同時提升相關基礎設施以營造安全的發展環境。

(7)物聯網、行動支付衍生新形態資安攻擊，使得所有物件易有受駭風險，進而影響實體環境。

(8)政府與產業在網路、雲端運算、巨量資料、物聯網等領域已投入大量資源，惟缺乏明確政策指導、發展規劃，以致缺少關鍵技術佈局。

2.趨勢分析

有關隱私保障及資安防護之最新國際趨勢，美國白宮於2016年2月9日發表「網路安全國家行動計畫」(CNAP)，包含採取短期措施、實施長期策略，以提高網路安全意識和防護、保護隱私、維護公共安全以及經濟和國家安全，並授權美國對數據安全採取更好的控制。並成立聯邦隱私委員會以確保聯邦政府就隱私保護的指導方針更加完善，並在追求科技、創新及大數據的發展之下，能夠防範不斷演變的網路威脅，有效並持續地保護民眾隱私。

歐洲委員會於2016年7月12日宣布，同意新《歐盟-美國隱私護盾》協議，取代自2000年7月生效以來的《安全港協議》(因2013年美國國安局監控醜聞，2015年10月歐盟法院判定否決《安全港協議》，理由是它未能提供足夠的隱私權保護)，規範及保護歐盟與美國間的資料傳遞，並在歐盟公民的資料傳送到美國時，提供額外的隱私保障。

經濟合作暨發展組織(OECD)於2013年7月修正隱私指引作為會員國推動隱私資料保護之參考。新的指引聚焦於兩個主題：第一是實作要領，要求以風險管理為基礎，

進行隱私保護；第二是強調盡更大的努力，透過系統互通性，來解決全球層面的隱私問題。

近年來，全球因駭客攻擊及個資外洩，引發侵害隱私疑慮，甚至造成無法估計的損失，所以先進國家均在資安與隱私保護政策上，較諸以往投入了更大量的資源。美國擁有全球最大資安產業，但過去仍遭遇不少資安事件，例如健康保險商 Anthem 有 8,000 萬筆資料洩漏，或是蘋果 iCloud 雲端服務安全漏洞，導致多位明星私密照外流、侵犯用戶的隱私等事件。有關資安技術研發，其中如美國國防高等研究計畫署(DARPA) 提出新技術保護個人隱私，期望能安全且預測分享資料後的隱私狀況。

另以資安創新科技領域富有盛名的以色列為例，大約有 200 家以上科技公司，涵蓋領域包括資訊安全、財務金融、行動創新等，其中資訊安全是以色列的強項。在以色列政府大膽開放新創育成的政策支持下，有許多家資訊安全科技公司，快速反映國際市場趨勢的需求，源源不斷地發表各種成功的創新資安技術，如 Check Point、Verint 等業者即為最佳案例。

目前，我國在資安防護及隱私保障之技術創新上稍有成績，如以空中簽名技術聞名的艾爾希格（AirSig），獲得鴻海集團青睞正式入股，另外專注在身分驗證與金融資安領域的蓋特資訊（iDGate），目前在國內及國外已與數家銀行進行驗證。未來，因應智慧商務的隱私與資安之議題，運用資通安全科技保障國民優質生活，掌握雲端、虛

擬與行動資安防護等關鍵自主技術，發展示範性最佳實務與解決方案。

(二)發展我國資安科技與應用服務

1.現況與趨勢分析

茲因資通訊與雲端巨資科技日新月異，駭客威脅快速演化，傳統防毒及防禦設備難以抵擋，全球重大個資洩漏、經濟犯罪事件不斷，不僅竊取企業、政府及國安機密，甚至危及關鍵基礎設施與人身安全。在全球資安威脅情勢日趨嚴峻下，歐美、日本、韓國等先進國家，都持續投入大量資源在資安防護及人才培育。

我國資安產業正值智慧聯網時代的轉型期，在新興資安領域佈局方面，可結合產官學研資源，運用我國 ICT 技術能量，培育人才、改善我國資安發展環境體質，以完備資安產業環境並進軍國際。相關現況與趨勢分析如下：

- (1)國內資安業者規模過小，廠商資金不足，無法培養及吸收專業人才。
- (2)國內企業對資安重視不足，無法創造市場需求。
- (3)針對新興科技應用，缺乏資安整合技術發展，難以擴大新興資安領域布局。

(4)我國投入資安研發資源有限及欠缺大型場域淬煉，不易布局中長期技術深耕。

(5)國內資安法規未臻健全，相關單位不易落實。

二、目標

(一)導引學研創新能量，投入研究資安關鍵技術及專利布局，參與資安治理國際標準規範，接軌國際資安治理標準，積極參與國際資安研究組織與聯盟，提升新興資安技術創新之自主性。

(二)發展新興科技應用資安整合技術，帶動產業成長與新契機，培育資安專業人才、優化服務與產品，創造產業國際化契機，輔導推升至國際舞台，創造資安技術在國際之影響力，推動國內資安繁星中小型公司，成為國際資安明星公司，改善我國資安發展環境體質，完備資安產業環境，提供資安產業推動、研發及國際輸出之正向循環生態系統。

三、策略及措施

策略 1：研發新興資安技術

資訊安全等於國家安全，資訊人才等於國家戰力，因此對於資安防護能力提升、推動資安創新服務、扶植資安產業升級上，有待在法制規範、人才培育等基礎環境，關鍵技術前瞻研究與開發，以及刺激市場需求等面向，加以打造整體解決方案，不僅可達到我國資安自主目的，且能提升資安產業發展及競爭力，依此策略思維，規劃主要行動策略及措施如下：

措施(一)掌握國際資安最新發展趨勢，提升資安技術創新之自主性。措施說明如下：

- 1.長期追蹤國際資安組織技術發展趨勢，集中資源推動投入標的資安技術。
- 2.強化產學合作，推動符合國家及企業需求之資安技術。
- 3.運用國家科技資源，培育國內資安人才及吸納海外人才為我國所用。

措施(二)參與資安治理國際標準驗證，提升技術成果成熟度。措施說明如下：

- 1.研提與國際標準接軌之專屬資安管理標準。
- 2.推動資安治理、營運與技術研發，建構優質資安環境。
- 3.積極參與國際資安研究組織與聯盟。

措施(三)創新技術布局建立關鍵智財保護機制，強化新興資安技術競爭力。措施說明如下：

- 1.盤點現有資安關鍵技術能量與專利，聚焦創新關鍵技術與專利布局。
- 2.技術佈局資安檢測與威脅防護，建立關鍵智財保護，強化資安跨領域自主技術競爭力。
- 3.強化資安進階檢測與威脅防護領域之專利技術。

策略 2：發展我國資安科技與應用服務

我國政經情勢特殊，經常面對最嚴峻之駭客攻擊，然卻也能掌握最新威脅情勢及攻擊樣態，借鏡以色列成功模式，由國防需求帶動，確能有助於資安產業深耕及發展。整體推動可從「需求端」、「供應端」及「環境面」同時並進，需求端透過政策與法規配合，鼓勵民間參與政府資安發展，經由創造需求規模，帶動供應端之技術研發深耕及人才養成；並藉由大型場域實證及優化創業環境，不僅可達到我國資安自主目的，且能活化資安產業發展及競爭力，為進軍國際市場鋪路。依此策略思維，規劃主要行動策略措施如下：

措施(一)研發資安核心及新興應用整合技術。措施說明如下：

- 1.運用科專資源研發新一代的資安核心(關鍵)技術，支援產業開發產品及服務需求，包括：資安情蒐智能分析、潛伏威脅監控分析及 Open Data 隱私保護等。
- 2.針對新興科技應用，發展資安整合技術，涵蓋行動應用、智慧聯網(IoT /Cyber-Physical)及雲端服務等領域，增進資訊化應用安全。
- 3.配合產業應用需求，策略擇定重點領域，導入資安先進技術整合方案進行驗證。

措施(二)推動資安應用服務，扶植資安產業升級。措施說明如下：

- 1.運用政策工具，協助國內廠商開發資安產品及創新服務，完備資安產業環境。
- 2.經由資安實戰場域(如新創園區、競賽)，建立資安新創交流平台，進行創新研發並挖掘國內優秀資安人才。
- 3.協助國內資安業者參加國際知名資安展，與國際創投媒合及大廠合作，增進國際能見度及市場機會。