



淨零科技複合式議題 推動策略布局

我國行政院於 2023 年 3 月核定「淨零科技方案 (第一期 2023~2026 年)」，提出永續及前瞻能源、低 (減) 碳、負碳、循環及人文社會科學等五大科技領域的發展架構，透過整合資源挹注淨零科技研發，以加速落實我國淨零政策目標，同年 5 月並成立臺灣淨零科技方案推動小組 (以下簡稱推動小組) 協助推動「淨零科技方案」之前瞻布局。推動小組邀集相關領域專家學者，組成五大科技領域專家群，協同智庫幕僚及利害關係人共同研擬提出八項複合式推動策略與一項沙盒試驗計畫，分別為：永續低碳氫 (氨) 能、複合式海域能源、前瞻深層地熱開發、淨零智慧電網、產業設備整合 AIoT 創新節電、碳封存整合社會治理、生物質永續能源資源化、基盤設施與建成環境淨零轉型，以及公民團體創新示範與沙盒試驗計畫。基於系統性及整合性之科技研發策略布局，期待透過跨部會及跨域協作，實現淨零科技研發之前瞻部署及落實應用，進而加速達成我國 2050 淨零轉型目標。



推動複合式議題科技布局重要性

2023 年，我國《氣候變遷因應法》納入 2050 淨零排放目標，行政院亦於同年核定「淨零科技方案」並成立指導委員會及臺灣淨零科技方案推動小組，展現我國實現淨零排放願景之決心。然淨零轉型為系統性工程，不僅需仰賴在地減排科技方案組合，亦涉及新興科技研發、治理體制、社會與產業投入等多面向課題，需透過跨部會、跨領域及跨層級單位協力推動方能達成淨零轉型目標。惟科技計畫執行方式以實踐個別領域計畫目標為主，較為欠缺介面整合或複合式推動規劃，

可能面臨資源重複投入或未能透過互相協作共同達成國家整體淨零目標之課題。

當前各國視複合式能源系統 (hybrid energy system) 為國家能源供需體系去碳化的關鍵策略，除系統性評估整體資源及推動技術研發之外，亦重視整合性法規制定及市場機制形塑，並強化民眾溝通與參與。我國應基於整合資源規劃 (Integrated Resource Planning, IRP) 概念，綜合考量國內再生能源設置空間限制、綠電產出與電網穩定性、施工維運基礎設施容量、能源科技商業化進程

及自然環境條件等因素，確保能源供給穩定，有效促進能源供需系統去碳化，降低對環境與社會的影響，以助於實現我國淨零轉型願景。據此，建議政府須整合現行淨零科技研

發投入項目，以系統性路徑規劃，導入各項關鍵戰略及科技研發項目之間的協調機制，規劃並推動複合式議題科技政策與實踐策略。

複合式議題重點項目與推動機制

2023 年行政院科技顧問會議總結中，強調應發展符合臺灣地理環境特殊性之再生能源，以強化能源自主韌性，利用臺灣淨零轉型機會培養在地綠色供應鏈，規劃低碳氫能、複合式海域能源及深層式地熱之發展路徑。賴清德總統宣示將推動第二次能源轉型，發展多元綠能、智慧電網，強化電力系統韌性，將臺灣綠能運用極大化，透過碳捕捉封存等手段加快減碳速度，並推動數位與綠色產業的雙軸轉型，形塑淨零永續綠生活等。鑒於

淨零科技議題具高度跨域特性，須以跨領域複合式主題為主軸，研擬系統性整合布局規劃，並強化跨部會協作以發揮綜效。臺灣淨零科技方案推動小組以淨零科技方案中永續及前瞻能源、低（減）碳、負碳、循環、人文社會科學等五大科技領域為基礎，衡量我國科技研發能量、科研投入配置現況及缺口，由供給面與需求面系統性評估技術、經濟、社會及環境可行性，提出複合式科技議題之重點科技布局策略（請參見圖 1）。



圖 1 臺灣淨零科技方案推動小組提出淨零科技前瞻布局

資料來源：臺灣淨零科技方案推動小組 (2024)。

在辨識複合式科技議題項目方面，因應我國 2050 淨零排放目標，再生能源電力占比須達 60~70%。惟個別再生能源有電力產出不穩定且所需設置空間大的問題，再生能源開發須面對輸出電力的穩定性與韌性，以及空間利用競合等兩大挑戰，須以複合式利用方式拓展空間利用維度以增加綠電產出，透過智慧化、電力電子技術及前瞻運作機制強化電網韌性，且推動前瞻地熱工程技術研發，提供穩定基載能源，並以有效的能源載體（如低碳氫/氨）進行再生能源儲存與轉換並協助產業端應用降低碳排。面對可觀的減碳額度，須透過碳捕捉、封存與再利用及生物質循環利用直接削減碳排；產業面的減排則須導入數位化及人工智慧技術以強化節能成效；對於人居環境及基盤設施亦須整合性導入循環經濟、低碳智慧運輸及低碳營建工法以形塑永續、宜居、智慧的生活場域；在推動過程中則須基於整合資源規劃（IRP）視角並密切進行多元利害關係人溝通。

據此，臺灣淨零科技方案推動小組目前於能源轉型科技面向提出「永續低碳氫（氨）能」、「複合式海域能源」及「前瞻深層地熱開發」之科技布局，於去碳產業建構面向提出「產業設備整合 AIoT 創新節電」、「碳封存整合社會治理」及「生物質永續能資源化」，於淨零基礎建設面向提出「淨零智慧電網」及「基盤設施與建成環境淨零轉型」等複合式議題，期望布局 2030 年具產業應用潛力之科技項目，擬定符合我國在地特性之推動策略，以跨部會、跨領域之複合式主題規劃與推動以發揮綜效。八項複合式議題涉及五大領域主要科技項目及議題請參見圖 2 所示，且各項複合式議題之推動緣由、國內

外政策與科研發展現況、推動策略架構及推動效益則分別說明如後。

發展複合式科技布局將由總體資源整合規劃角度，實踐創新技術驗證、產業鏈形塑及支援體系建構等構面價值，需透過跨部會協作及產官學研跨域合作方能發揮綜效。臺灣淨零科技方案推動小組將陸續提出淨零科技複合式主題之科技布局規劃，盤點科研投入現況並辨識待強化之項目，透過跨部會及跨領域溝通、交流及協作，彙集相關部會、產業及民間團體代表之意見，鏈結各方專業共同規劃（co-design）科技布局，完善跨部門與跨層級治理策略與機制建議，以加速淨零科技成熟落地，協助帶動形塑在地產業生態系，實現淨零轉型願景。

