



| 永續低碳氫（氨）能

- 氫能自主系統
- 永續低碳氫 / 氨產業生態系



| 推動緣由

為達成 2050 淨碳排放目標，能源系統必須面對 (1) 綠電需求持續上升造成國土競合壓力；(2) 高綠電占比提升電力系統不可控性；(3) 國際綠氫 / 氨市場與技術尚未成熟，基礎設施投資成本高；(4) 國際碳管理規範日趨嚴格，國內低碳資源需求大幅增加等四大挑戰。氫能發展為我國達成 2050 淨零目標之重要關鍵角色。多元發展低碳氫能自產方式，可在兼顧永續發展與既設能源基礎設施使用年限下，確保充足低碳能源來源，調和再生能源開發與空間競合，達成能源系統去碳化目標。為此，臺灣淨零科技方案推動小組（以下簡稱推動小組）將 (1) 建立穩定且可靠的低碳能源—氫 / 氨能自主系統，加速淨零轉型；(2) 建構永續低碳氫 / 氨產業生態系—整合技術及系統，進軍國際供應鏈，為兩大布局願景。

| 國內外發展現況

全球氫應用不斷增加，主要仍著重在傳統煉油和化學工業，並由化石燃料產氫。為實現氣候目標，需將現有應用中的氫氣使用轉變為低碳氫，並將應用擴展到重工業或長途運輸等新應用。國家發展委員會於 2022 年公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」[1]。2050 年長期目標為朝零碳發展淨零

轉型中，規劃建構氫能供需體系，以 9~12% 氫能搭配 60~70% 再生能源布建及 20~27% 燃氣機組搭配碳捕獲、再利用與封存 (Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS)，建構零碳電力系統。並成立「經濟部氫能推動小組」研議我國短中長期氫能供應推動策略，布局氫氣來源與規劃基礎設施。

推動策略架構

推動小組擬定七大策略（請參見圖 1）以實踐「創新技術研發」、「永續產業發展」、「共生環境建構」之三大構面價值，並於 2023 年第一次淨零科技方案指導會議指導裁

示，啟動跨部會共同規劃永續低碳氫（氨）能推動策略，先針對基礎設施取得共識，後續再推動關鍵技術進行布局。

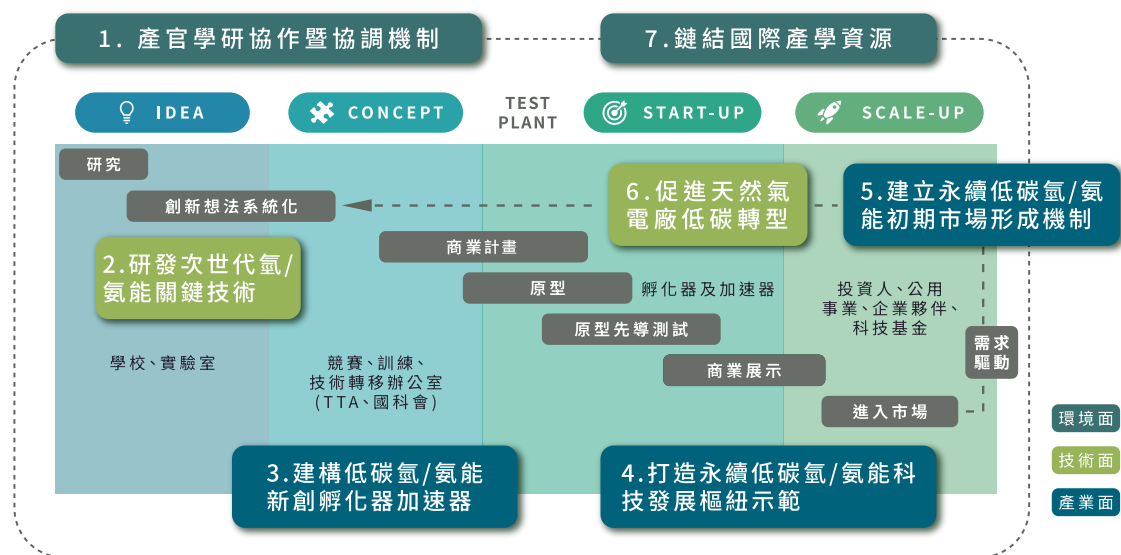


圖 1 永續低碳氫（氨）能之推動策略布局

資料來源：臺灣淨零科技方案推動小組 (2023)；DOE(2019)[2]。

策略 1：產官學研協作暨協調機制

永續低碳氫（氨）能科技政策布局為國家透過氫技術供應鏈創造產業，促進未來經濟發展的機會。然而，無論在相關前瞻技術研發、生產技術規模提升，以及創造需求和確保永續低碳氫 / 氨採購使用者等面向都充滿挑戰。需產官學研共同協作建立複雜價值鏈，俾利克服這些挑戰。建議由行政院層級統籌跨部會定期召集聯繫會議，促進相關單位協作與協調，建立資訊交流與溝通平台。

策略 2：研發次世代氫 / 氨能關鍵技術

本策略規劃投入具減碳效益大、前瞻之技術成熟度 (Technology Readiness Level, TRL) 較低，且可增加零碳電力供給量之氫 / 氨能關鍵技術研發，並以永續低碳氫 / 氨生產技術為重點研發項目。規劃發展技術項目如下：(1) 氫生產：包含次世代海水電解槽技術、甲烷熱解產氫技術、綠氨裂解產氫技術；(2) 氫應用：包含混 / 專燒氫能渦輪發電機技術、高效能燃料電池技術、綠色天然氣技術 (CO₂ 捕捉+國際綠氫)；(3) 氫基礎設施：包含氫能安全輸儲技術、綠氫標準、檢測、認證。

策略 3：建構低碳氫 / 氢能新創孵化器加速器

引導新創企業成為新興科技典範，加速進入國際市場，帶動臺灣新興產業發展。預計藉由打造適合低碳氫 / 氢能新創發展環境，及鼓勵低碳氫 / 氢能新創之孵育措施，以期持續激勵在地新創出現，提升出口競爭力，同時推動國內產業發展。

策略 4：打造永續低碳氫 / 氢能科技發展樞紐示範

藉由實場域驗證次世代氫 / 氢能關鍵技術，且相關驗證結果可反饋精進至前瞻技術研究。擬於臺南沙崙智慧綠能科學城以及臺中港與臺中火力電廠，以太陽光電（沙崙）、離岸風電（臺中港區）為產氫電力來源，以前瞻製氫技術配搭七大策略布局，建構二類樣態低碳氫 / 氢能供需樞紐，推進產業生態系成形。

為落實該項策略，推動小組 2024 年度規

劃前瞻低碳能源園區，該園區初步構想為整合臺中地區低碳能源產業資源，建構國內產業實績，以及提供產學研所需之研發資源，形塑我國低碳能源產業生態系。爰此，園區整體規劃布局園區將分兩大區塊，分別為低碳能源示範樞紐 (Hub)、低碳能源科技研發測試中心 (Park)，如圖 2 所示。

策略 5：建立永續低碳氫 / 氢能初期市場形成機制

氫 / 氢能從製造、中間輸配和儲存，到終端應用，為複雜價值供應鏈。在促進市場發展過程中，必須先打破限制。目前許多相關法規制定，因技術和價值鏈仍在發展階段，而無法周全，因此在推動初期需仰賴政府支持形成機制。預計透過設計科技沙盒機制與落實，並建立低碳氫 / 氢標準驗證與氫 / 氢設備安全規範，以協助打造從技術、產業到市場的產業生態系。

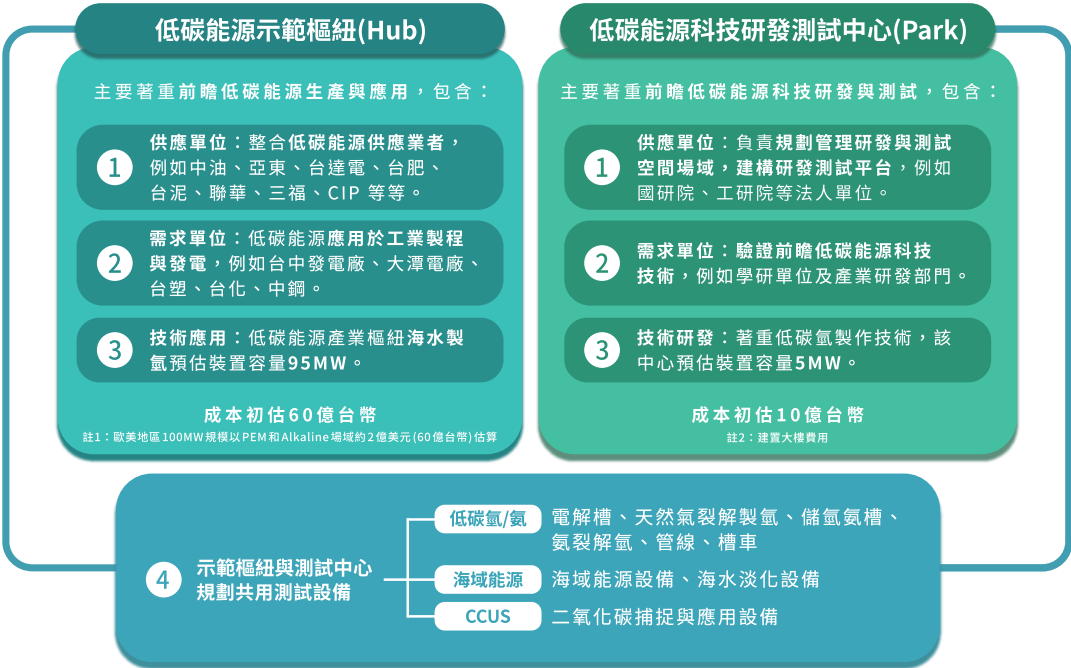


圖 2 前瞻低碳能源園區規劃

資料來源：臺灣淨零科技方案推動小組 (2024)。

策略 6：促進天然氣電廠低碳轉型

天然氣電廠低碳轉型可有效抑低我國電力排放係數，擬協調產、官、學、研協力推動二大技術研發，以促進天然氣電廠低碳轉型，並建構永續低碳氫循環機制：(1) 混燒「甲烷熱解去碳製氫」並配合二氧化碳捕捉技術，以處理混燒發電碳排並提供零碳電力；(2) 捕獲二氧化碳運往綠氫生產國，以人工合成「綠色天然氣」，可運回國內直接利用並降低電力排放係數。

策略 7：鏈結國際產學資源

國際氫能發展如加拿大、德國、美國等標竿國家，已投入相當資研發資源。因此，

借鏡標竿國家科技研發與產業發展經驗，鏈結國際產學資源可加速我國自主永續低碳氫（氨）能科技發展。實際做法可分兩階段：(1) 以學術前瞻科技共同研究為基礎；(2) 再以雙邊氫能前瞻科技研究平台為基礎，擴大產業參與，共同推進商業等級示範合作。

為推動與標竿國家淨零科技之國際合作，推動小組於 2023 年與我國駐澳代表處進行交流會議，主要討論臺澳未來永續低碳氫（氨）能科技布局合作議題，後續將持續與駐澳代表處交流，以支持與掌握臺澳雙方氫能科技發展與資源。另於 2024 年藉由德國、法國、智利進行交流討論，與國際單位逐步建立實際合作。

推動效益

永續低碳氫（氨）能科技布局規劃提高氫能自產比率，以創造穩定發電來源，兼顧發電系統強韌性與去碳化，為達成 2050 淨零排放重要關鍵，亦創造新興產業與促進未來經濟發展。藉由跨部會協作與跨能源（如低碳氫 / 氨、風力發電、太陽能等）整合，共同推動前瞻低碳能源示範園區，驗證可行技術與商業模式，推進低碳氫 / 氨能產業生態系，銜接「氫能」關鍵戰略行動計畫與 2050 淨零目標。

參考文獻

[1] 國發會 (2022 年 3 月 30 日)。臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明。

[2] DOE(2019) Pathways To Success: Clean Energy Innovation Ecosystems