

國家科學及技術委員會 函

地址：臺北市和平東路二段106號
聯絡人：莊慶安 副研究員
電話：02-2737-7372
傳真：02-2737-7673
電子信箱：cchuang2@nstc.gov.tw

受文者：國立臺灣科技大學

發文日期：中華民國113年11月1日

發文字號：科會工字第1130076147號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：國科會114年『淨零排放』計畫徵求公告 (113E0P000657_113D2033657-01.pdf)

主旨：本會114年「『淨零排放』基於2050淨零減碳之前瞻性科技開發與實踐規劃研究計畫(氫能、海洋能、儲能與電網系統、碳捕捉再利用)」，自即日起公開徵求研究計畫書，請於113年12月31日(星期二)前依徵求公告完成線上申請作業，並檢附相關文件函送本會，逾期恕不受理，請查照轉知。

說明：

- 一、依本會補助專題研究計畫作業要點規定辦理，申請機構及計畫申請人務必先行詳閱本計畫徵求公告及相關附件各項規定。
- 二、本計畫申請案全面實施線上申請，各類書表請務必至本會網站 (<https://www.nstc.gov.tw>) 進入「學術研發服務網」製作。
- 三、計畫主持人以申請/執行一件本會『淨零排放』研究計畫為限。
- 四、本計畫屬專案計畫，審查未獲補助案件恕不受理申覆。

總收文 113.11.01



1130014454

五、申請人提交專題研究計畫申請書中，需明列包括：(1)技術亮點、(2)技術里程碑、(3)查核點、(4)評量指標、(5)研發成果驗證方式；碳捕捉再利用分項計畫申請書中，除明列前述(1)至(5)點外，需增列(6)LCA全生命週期減碳效益之估算。

六、檢附本計畫徵求公告1份，並請參閱本會計畫徵求專區網頁資訊：(<https://www.nstc.gov.tw/folksonomy/rfpList>)

七、本會將於113年11月6日上午辦理計畫徵求說明會，採實體及線上方式同時進行，說明會報名網址：(<https://site.etop.org.tw/netzero>)

八、本案聯絡資訊：

(一)徵案公告內容如有疑義，請洽本會工程處，電話：

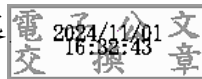
(02) 2737-7372。

(二)有關電腦操作問題，請洽本會資訊系統服務專線，電

話：(02) 2737-7590、7591、7592。

正本：專題研究計畫受補助單位 (共294單位)

副本：本會綜合規劃處、工程處



主任委員吳誠文

114年「『淨零排放』基於2050淨零減碳之前瞻性科技開發與實踐規劃研究計畫 (氫能、海洋能、儲能與電網系統、碳捕捉再利用)」 徵求公告

壹、計畫背景

國家發展委員會已正式公布「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」，提供至2050年淨零之軌跡與行動路徑，並輔以「十二項關鍵戰略」，就能源、產業、生活轉型政策預期增長的重要領域制定行動計畫，落實淨零轉型目標。國家科學及技術委員會將採「系統生態系」概念鏈結上中下游，結合相關法規及系統發展，讓氫能、前瞻能源(海洋能)、儲能與電網系統、碳捕捉再利用等學術研發技術成果能落地生根。

貳、計畫目標

本計畫目標是利用學界研究資源及優勢進行淨零減碳前瞻性科技開發與實踐規劃，協助臺灣達成2050淨零排放目標，並透過本計畫厚植國內淨零減碳科技研發實力，拓展國際學術合作，培育國內相關人才。

參、計畫內容及重點研究項目

本計畫徵求單一整合型研究計畫，著重於挑戰淨零減碳科技技術之開發與突破。本計畫共有四大分項計畫，分別是：永續能源之氫能發電科技與落實應用、永續能源之再生能源前瞻科技與落實應用(海洋能)、永續能源之儲能與電網系統整合科技與落實應用、碳捕捉再利用前瞻科技研發與落實應用。此四大分項計畫的重點研究項目，如下：

一、永續能源之氫能發電科技與落實應用（氫能）

臺灣再生能源持續發展建置，因應電網韌性，故相對儲能建置非常重要，氫能正是長期儲能之重要選項，而電解產氫技術可結合離岸風力及太陽能等再生能源達到有效的氫氣生產，且因應綠氫進口之跨洋與長距離輸儲則是將以液氫儲存、液氫或液態有機物等化學氫儲存為主；而陸域輸儲則依氫能落地及應用情境不同搭配管線、液氫、高壓氫、固態儲氫等技術。故利用儲氫材料進行固態儲氫，挑戰性高，為陸域氫能終端應用之研究重點。為能有效將氫能應用於實際需求上，故鼓勵與企業共同合作發展技術。

（一）氫生產

電解產氫技術可結合離岸風力及太陽能等再生能源達到有效的氫氣生產，國際上正朝向分散式社區發電系統發展，以避免氫氣運輸，或大型電網的運輸損耗。本階段專案需要更實際的指標，以確保技術能夠順利應用於市場。

1. 質子交換膜電解水觸媒 (Polymer Electrolyte Membrane Electrolysis, PEMEL)

- (1) 主要商用電解水產氫技術仍使用貴重金屬觸媒為主，應開發過渡金屬等容易取得且價廉、穩定之非貴重金屬（非Pt, Ru, Ir等）觸媒材料。
- (2) PEM電解為成熟技術，但因使用貴金屬觸媒導致整體成本偏高，若能導入非貴重金屬觸媒開發，將有益於加速氫能技術的進程。然而，非貴重金屬於酸性環境下的穩定性及性能仍需進一步開發。
- (3) 研發的材料與技術除了評估性能與長期操作穩定性，並建議針對質子交換膜電解產氫系統進行量產可行性及成本效益分析。

2. 電解海水產氫關鍵材料

- (1) 新式海水產氫觸媒需包含抗富鹽環境腐蝕的技術，且電解槽系統須達到高電流密度、低能耗及長時間穩定的需求。
- (2) 維持海水分解而不受氯化物腐蝕的電解技術可解決淡水資源稀缺的問題。電解海水產氫技術目前屬於基礎研究階段，應針對抗腐蝕的電解關鍵材料進行研發，開發高性能的電解槽技術，並完成海水電解產氫實測驗證。
- (3) 研發的材料與技術除了評估性能與長期操作穩定性，並建議針對電解海水產氫系統進行量產可行性及成本效益分析。

3. 鹼性膜電解產氫 (Anion Exchange Membrane Electrolysis, AEMEL)

- (1) 鹼性電解水產氫技術應開發高效陰離子交換膜（高離子導電度/高化學穩定性），具有良好的力學強度、柔韌性及較低的膜電阻。目前陰離子交換膜電解技術，其電解膜材在穩定性及壽命上仍有改善空間，應針對陰

離子電解膜材進行開發。

- (2) 電解觸媒開發應著重於非貴金屬觸媒材料或低貴金屬觸媒材料。目前在陰極側觸媒仍含有高貴金屬Pt、Ir、Ru等為主，若能在維持性能的情況下，降低陰極側貴金屬觸媒含量，將有助於提升鹼性電解技術的競爭力。
- (3) 研發的材料與技術除了評估性能與長期操作穩定性，並建議針對鹼性電解產氫系統進行量產可行性及成本效益分析。

4. P2X高值化產氫技術

- (1) 傳統以析氧(Oxygen Evolution Reaction, OER)為基礎的電解產氫技術，由於OER熱力學的高電位與本質的動力學障礙，導致產氫的耗電成本無法與傳統化石能源重組產氫相互競爭。
- (2) 考量臺灣綠電為有限資源，如何結合有價值的陽極反應（產物具備減碳效益與市場經濟性），發展低耗電量的電解產氫技術，將是臺灣在淨零路徑上很重要的技術。
- (3) P2X高值化產氫技術（例如：氨轉氫...等），目的在開發有價值的陽極氧化反應、與相應的電化學產氫技術（觸媒、電解質膜、元件、反應器設計等），除了可低耗電產氫（陰極）外，並產生有價值、高選擇性的陽極產物（燃料、氣、液相化合物...等）。
- (4) P2X高值化產氫技術應展現兩極反應結合後，除產氫外，所帶來的潛在減碳與經濟效益，並進行穩定性測試，確保技術未來能夠順利轉化為實際應用。

5. 固態氧化物電解電池 (Solid Oxide Electrolysis Cell, SOEC)

- (1) 與其他低溫電解水技術相比，利用新開發電解質材料之固態氧化物電解電池具有更高的轉換效率與熱電整合優勢。應開發高效能的中高溫 SOEC 關鍵材料（電解質、電極、封裝材...等）、提高電池單元穩定性與熱循環性能、優化電堆技術與失效機制探討等。
- (2) 應開發SOEC系統等級的模擬分析技術及再生能源、儲能系統、發電系統之電力與燃料調控技術。
- (3) SOEC 系統需具備大規模應用潛力及量產可行性，以確保技術能夠順利轉化為實際應用。

(二) 氫輸儲

因應氫氣有跨洋與長距離輸儲需求，將以液態的液氫、液氨或液態有機物等化學氫儲存為主；陸域輸儲則依氫能落地及應用情境不同搭配管線、液氫、高壓氫、固態儲氫等技術。由於高壓氣態儲氫大多需要昂貴且笨重的儲氫罐系統，而-253°C

的液態氫有高能要求（約總能量的30%至33%）及運輸中氫的損失，是氫液化成本的一大障礙。利用儲氫材料進行固態儲氫，挑戰性高，應成為陸域氫氣可在終端應用的研究重點。

1. 儲氫材料

- (1) 金屬氫化物：提升儲氫能力，改善吸放氫動力學，降低使用溫度，延長循環使用壽命及穩定性，降低價格。
- (2) 氫吸附性材料[如：Metal Organic Framework (MOF), Covalent Organic Framework (COF), Carbon Nano-Porous Structures...等]：具高表面積、在低溫下具高儲氫量。應增加Binding Enthalpy，提高使用溫度。
- (3) 複合氫化物及化學氫化物[如：Sodium Alanates, Lithium Alanates...等]：具高儲氫量，價廉且容易獲得。應降低使用溫度，降低再充氫壓力，減少對氫純度的影響，保持循環使用的儲氫能力。化學反應產氫的Ammonia Borane (AB)與水反應具有極高儲氫量，應進行氫釋放的熱處理，有效回收再使用，降低價格。
- (4) 液態有機材料氫載體 (LOHC)：為長距離氫氣輸送儲存之選項，雖然不屬於固態儲氫，但可在空氣中或水氣中穩定使用，並進行有效回收再使用，降低價格。
- (5) 儲氫材料的研發需註明其定量的效能[如：單位重量或體積之儲氫量]，並考慮大規模應用的可能性及量產潛力，以確保技術能夠廣泛應用於市場。

(三) 氫應用（需企業界參與共同合作）

1. 固態氧化物燃料電池 (Solid Oxide Fuel Cell, SOFC)

- (1) 固態氧化物燃料電池具有高轉換效率、燃料適應性多元、非貴重觸媒、低排放、熱電整合...等優點，為具商業化潛力的定置型或工業級發電技術。應開發中高溫SOFC關鍵材料（如：中溫高導率電解質）、降低電池單元成本的先進製程、多元燃料穩定性、優化電堆技術與失效機制探討等。
- (2) 此外，還應探索氫燃料電池技術，氫作為一種高效能、低碳排放的新興能源潛在地可以作為SOFC的另一種燃料選擇，進一步擴展其應用範圍。
- (3) 所開發的技術應能適應大規模應用需求，並具備量產可行性及成本效益分析，以推動技術商業化。

2. 鍋爐混氫

鍋爐混燒氫技術，是臺灣達到2050年淨零排放目標所不可或缺的一環。鍋爐是工業製造過程中提供熱能、產生動力的主要來源，廣泛應用於汽電共生廠、化學工業製程加熱、造紙業、食品業之滅菌消毒製程、紡織業染整製

程、電子製程清洗、鋼廠滾軋製程熱處理...等，會產生大量溫室氣體排放物，故須開發混氫、噴氫減排技術。鍋爐混燒無碳氫燃料，可有效減少空氣污染，有助於應對全球暖化問題並提高環境可持續性。鍋爐混氫/噴氫燃燒技術開發，規劃如下：

- (1) 燃燒器燃料混氫燃燒研究，以避免回火風險；
- (2) 燃燒器所用的鋼材應避免受到氫脆和高溫氫腐蝕；
- (3) 混燒後Thermal-NO_x 有效抑制方法；
- (4) 混燒後燃燒熱傳對鍋爐影響；
- (5) 不更換鍋爐燃燒器，開發安全噴氫混燒技術。

二、永續能源之再生能源前瞻科技與落實應用 (海洋能/海域能源)

(一)波浪能源(含整體系統)

本項重點為提出適合我國海域沿岸既有設施及離岸錨定之波浪能擷取之原型(Prototype)開發，並著重在大規模建置時之必要條件分析、估算全年營運機組發電總量、可靠度評估與相關營運條件等。機組概念設計可沿用既有研發成果、業者參與合作與創新設計等形式，技術可行性分析重點如下：

1. 海域環境特性：針對我國適合波浪能之環境特性，如：季節性變化之能量密度、估算可實現海域之裝載容量、適合海域之水深狀況與施工難易度、潮汐潮流、颱風、地震、施工/運維氣候窗、生物附著、海堤共置/共構安全性...等。
2. 能量擷取器(Power Take Off, PTO)：針對波浪PTO設計提出創新或精進方向，如：能量轉換設計、浮體/腔體與葉片幾何、PTO主被動控制、最大功率追蹤法則、複合型PTO設計等，分析欲精進與突破的研發重點。
3. 電力傳輸方案：針對機組潛在案場的水深、地形地質、離岸距離、環境特性、漁業活動等，提出電力傳輸之概念即可。實際執行會有P2X的後續研發銜接之。
4. 維運技術：維運所需之技術與後勤支援等條件規劃。
5. 前述研發於計畫結束時以原型機完成細部設計，能於室內水槽或海域進行短期測試為佳。

(二)複合式海域能關鍵技術

本項重點為結合已具備運轉可行性之能源擷取基礎設施，例如：太陽能、風力發電、潮流發電及波浪發電等共構(Hybrid)或共置(Co-Location)以形成複合式「能源島」。針對上述共構/共置目標所需之技術予以精進與突破，展開研發。計畫應完成整合系統之設計與推估能量擷取密度之提升，並透過縮尺模型實驗或測試設備，驗證效率與可靠度提升之成效。重點研究項目如下：

1. 共構/共置複合海域能環境技術：抗颱/避颱抗浪技術、浮台優化設計、淺水/深海繫纜錨碇、防生物附著、海堤共構/共置安全性、複合平台穩定性...等。
2. 複合擷取能量技術：請以國際上實際案例來說明複合能源之可行性與擷取之最佳效益搭配估算。
3. 電力傳輸技術：針對機組潛在案場的水深、地形地質、離岸距離、環境特性、漁業活動等，提出電力傳輸之概念即可。實際執行會有P2X的後續研發銜接之。

4. 維運技術：維運所需之技術與後勤支援等條件規劃。
5. 研發計畫於結束時以共構為基礎，詳述共構之量化優缺點、單位海域面積提升之能量增加量、共構營運所需增加或分攤共用項目與費用。能於室內水槽或海域進行短期測試為佳。

(三)海域能建置關鍵技術

海域能源定義為需要在海域實踐能源擷取設施的類別。例如，一樣是使用風力發電機取得電力，海域機組面臨到較多且更嚴苛的環境條件。以離岸風場而言，風機基樁之地質掌握、特殊海域施工機具、大型風機結構運輸與海上組裝等都是海域風能面臨的挑戰。類似工程挑戰亦會出現在潮流發電、離岸波浪發電、溫差發電等。要有效運用有限研發資源，因此建議投入相關具共通性或共同應用技術之研發。此項研發實務經驗相對重要，因此可以和有意願之業界共同開發。數項研究重點臚列如下，但不受限於這些議題：

1. 深海海床淺層鑽探：許多海域設備及結構需要豎立於海床之上，底質土壤軟硬或底層地質力學特性會左右工程可行性及費用，施工前地質調查除了以聲納或震測探查，最終必須以鑽探40到80公尺岩心進行比對以確保資料解讀正確性。國內目前尚無自主掌握之機具及技術以取得此規格岩心，因此屬於我國實踐海域能源擷取必須建置之核心能力之一。
2. 真空吸力式錨樁(Suction Pile)施作技術：一般重力式錨碇要提供繫留系統足夠之水平力量，需要較大之錨鏈佈放運作面積；垂直力則需靠大量重塊或錨鏈之自重，因此佈放作業繁重且不易精準掌握海床上位置。此項技術施作時需要用到多台ROV (Remotely Operated Vehicle)協作，因此對於ROV運用操控的掌握是研發重點。
3. 繫留系統(Mooring System)分析及施作程序設計：不論是浮式風機、洋流發電、離岸氫能轉換平台等都需要繫留系統，這些設施要能適應臺灣海域東北季風、西南季風及夏季颱風襲擾下仍能保持運作，因此繫留系統是這些建置的關鍵。繫留系統除了要審慎進行力學分析設計纜繩、扣件、自重、撓曲...等參數，施工程序的規劃與執行也一樣重要。這也有賴前述兩項技術的發展，才能建置及維修所費不貲的系統。

三、永續能源之儲能與電網系統整合科技與落實應用 (儲能與電網系統)

(一) 虛擬電廠(Virtual Power Plant, VPP)技術研發與測試

虛擬電廠應用數位物聯網技術整合／聚合分散式再生能源、新興電源、儲能與需量反應，並提供電力商品，建立多元電力商品交易機制，可讓更多資源參與市場，擴大可輔助電網運用資源類型與規模，期發揮以下效果：(1)抑低尖峰負載，減緩發輸配電設施開發急迫性；(2)提升再生能源併網容量，擴大零碳電力供應；(3)擴大民間分散式儲能系統、需量反應等資源參與電力市場，增加電網韌性；(4)增加需求面零碳備用容量，強化電力可靠度；(5)區域供需平衡，減少大規模停電風險與跨區輸電損失。此外，如何利用VPP技術廣納無碳電力來源、納入新型態無碳電力、使整體無碳電力可達成發用電時序匹配及發用電地域一致。

研究重點：以虛擬電廠聚合分散式再生能源、新興電源、儲能與需量反應等，擴大可輔助電網運用資源類型與規模。關鍵技術研發與研析，概列如下：

1. 先進能源管理系統（包含VPP實虛功調度控制技術、物聯網應用）
2. 分散式光電儲能需量反應整合調控技術
3. 電動載具V2G智慧充放電管理技術
4. AI技術（包含數位孿生Digital Twin技術）於VPP應用與測試
5. VPP應用於全時電網去碳化市場機制

(二) 配電等級淨零微電網技術研發與測試

微電網概念實現以整合分散式能源（發電、儲電和負載）建構能源安全所需的區域電網強韌性。面對氣候變遷，微電網可成為強韌無碳區域電網，對應淨零轉型挑戰的潛力。微電網的去碳化需要三個要素：(1)高再生能源佔比的發電量，(2)透過儲能管理充放電和靈活負載調度，降低再生能源的變動性和間歇性之衝擊，(3)導入新的清潔能源技術，包括以氫為基礎發電設備等等。

研發重點：支援關鍵基礎設施，如：工業區、科學園區、新興開發區等，佈建淨零智慧微電網，推進分散式再生能源及先進儲能系統發展。關鍵技術研發與研析，概列如下：

1. 高精度再生能源發電用電預測
2. 微電網頻率與電壓控制技術（併網與孤島）
3. 電力電子轉換器(Converter Grid Following and Grid Forming)設計與製作
4. 混合交直流微電網系統高效率供電設計
5. 離網與重新併網無縫電力控制與測試

(三)固態配電變壓器技術研發與測試

固態變壓器(Solid State Transformer, SST)為使用模組化、可擴展、具靈活且適應性強的電力電子轉換器模組所形成的電網系統，結合資訊及通訊技術(ICT)提供智慧化控制與調節功能、線上診斷與保護、線上更新，提升系統整合效率、電網彈性與韌性。固態變壓器透過ICT整合不同類型之電力設備，電力系統韌性與再生能源與電動車佔比將可提升。

研發重點：研發以高壓電力電子轉換器的整合變電站，提升電力系統再生能源與電動車併網量、電網彈性與韌性。關鍵技術研發與研析，概列如下：

1. SST於台灣配電系統短中長期佈建規劃
2. 配電SST電路模組設計製作與測試
3. 應用SST於快速電動車充電站之設計
4. 智慧能源系統整合SST於配電網路電壓控制技術

四、碳捕捉再利用前瞻科技研發與落實應用 (碳捕捉再利用)

(一)碳捕捉技術

碳捕捉技術發展重點方向著重於成熟與前瞻等關鍵核心技術之精進與開發，碳捕捉技術需考量能源耗量、程序效率、成本效益與放大化技術可行性，以提升大型或高碳排固定排放源之碳捕捉的效率，或是降低技術成本，同時進行TRL5以上之示範級驗證場域，使技術更具執行性與國際競爭力。項目如下：

1. 高效低能耗化學吸收劑開發：具抗氧化低腐蝕之長效型吸收液開發、化學吸收製程與操作條件最佳化。
2. 新穎物理吸收劑開發：新型奈米吸附劑與製錠關鍵技術、低耗能脫附程序、高選擇性低成本之吸收/吸附劑關鍵技術、高分子與無機薄膜與改質技術、長效與廣效型薄膜輔助吸收捕獲技術。
3. 化學迴路：鈣迴路製程設備放大關鍵技術、百瓩級先導型化學迴路燃燒或氣化示範系統建置、化學迴路系統將煤炭/生質物氣化為合成氣、以廢棄物/汙泥為化學迴路進料製備高純度二氧化碳、應用鋼鐵業爐渣為低價載氧體進行化學迴路反應、先進化學迴路系統設計(如：整合燃料/捕碳/氣體純化之系統串聯設計)、化學迴路產製綠氫技術。
4. 生物固碳：高效能製程尾氣固碳藻株或光合微生物開發 (如：高固碳速率藻株或光合微生物、耐高溫、耐鹼、耐SO_x/NO_x及具高附加價值固碳藻株或光合微生物等)、高效能製程尾氣生物固碳系統 (如：低能耗、低成本、低土地需求藻類固碳系統、3-D立體藻類養殖系統、系統規模放大等)、先進整合型生物固碳技術 (如：化學吸收或物理吸附結合生物固碳等)。

(二)再利用技術

再利用技術發展重點方向著重於開發以溫室氣體為料源轉化成燃料、材料或食品，如：生產碳氫化合物及生質燃料、高效能合成氣轉化燃料、及高效氣化等先進技術；以及利用捕捉的溫室氣體培育藻類/微生物及生質作物，再轉化成生質化學、新穎材料、生物燃料或食品之研發，以期提升大型工業製程碳捕捉再利用效益與協助淨零轉型，所開發技術需達TRL 5以上之示範級驗證場域，並具國際競爭力。項目如下：

1. 精進碳捕捉直接利用技術：直接利用技術開發、超臨界二氧化碳溶劑應用技術、海洋牧場、溫室氣體衍化燃料電池、植物/藻類工廠。
2. 研發溫室氣體轉化技術：光(電)技術轉換成化學品或能源產品，如：開發高效率觸媒；利用捕獲溫室氣體培育藻類/微生物及生質作物，轉化成高值化化學品及生質能源產品；永續航空燃料油(SAF)或食品；CO₂

碳酸化技術。

3. 溫室氣體利用關鍵核心串接技術：配合高純度溫室氣體轉化利用所需的製程尾氣淨化前處理與分離純化技術開發，如：燃燒系統尾氣淨化與二氧化碳分離純化、天然氣純化及生質氣升級(Biogas Upgrading)等程序中溫室氣體再利用的前處理與(薄膜)氣體分離純化技術開發。

(三)直接空氣碳捕捉(Direct Air Capture, DAC)

直接空氣碳捕捉技術發展重點方向著重於投入開發環保及具高負碳效益，並以(微)生物(如：植物、藻類、光合菌等)及固態材料進行直接空氣碳捕捉，作為最後填補額外碳捕捉量目標的手段。項目如下：

1. 空氣捕獲負碳技術開發：高固碳效率藻類與光合微生物品種開發；高密度、低耗能、低土地需求之生物固碳系統開發；高效能吸附材料及其他負碳處理與應用系統開發。
2. 物化與生物整合技術開發：電化學結合生物系統轉換CO₂為高值化學品或材料；海洋直接捕捉與海洋牧場大型藻類養殖；從空氣到食物(From Air to Food)技術開發。

(四)生質能與碳捕捉及儲存(BECCS)

生質能與碳捕捉及儲存技術發展重點方向著重於強化從大氣中碳移除的現有自然程序以及後續衍生BECCS前瞻試驗，同時配合後端防制技術與生命週期評估，以期協助全面達成淨零排放，所開發技術需達TRL5以上之示範級驗證場域，並具國際合作潛能。項目如下：

1. 生質能負碳技術開發應用：高效率生質綠能及生質(固碳)材料技術開發；生質料源集運成本與能源效率智慧化/優化技術開發；生質廢棄物混燒之管理與整體環境負荷系統及生命週期評估；生質物於燃煤電廠混燒共捕獲及儲存二氧化碳技術；結合生質能電廠之二氧化碳捕獲再利用技術；生質能結合碳捕存再利用(BECCS/U)及污染防制前瞻技術評估與試驗。
2. 循環經濟及智能結合負碳技術：農業剩餘資材的再利用處理以及其高值化技術開發；建立農業及工業剩餘資材以及污泥/沼渣之循環經濟體系並結合負碳技術開發；智慧化料源開發與結合碳循環經濟之負碳技術；混燒廢棄物再利用管理與環境負荷系統智慧化評估。
3. 自然碳匯技術：生物炭焙燒技術開發與碳農法負碳技術；千分之四倡議增加土壤有機碳；土壤有機碳農耕管理模式。
4. 次世代生物質多元料源能資源整合：整併優化國內生物質料源資料庫

網絡；研發次世代料源生質能轉化技術；開發多元潛在料源及創新產製技術；結合智慧科技優化生產管理；建立示範專區，加速料源管理、集運效率及提升生產技術與高值應用。

肆、計畫類型及執行期間

- (一) 計畫類型：本申請案必須為單一整合型研究計畫，每一整合型研究計畫之總計畫及所有子計畫全部書寫於一份計畫書，子計畫應為3個(含)以上。總計畫主持人須同時主持1項子計畫，各主持人應實質參與研究，且計畫書應詳實敘明各主持人負責之研究主題，整合之研究計畫需有明確的總體目標，並由總計畫主持人之服務機關提出申請。未依規定申請者，恕不予受理審查。
- (二) 執行期間：本計畫須規劃2年期計畫，全程自114年7月1日至116年6月30日止(第一年度：114年7月1日至115年6月30日，第二年度：115年7月1日至116年6月30日)；本會得視審查結果調整執行期程。
- (三) 研究主持費核給：本專案之總計畫主持人，本會得核給研究主持費最高每月新台幣3萬元，以鼓勵總計畫主持人能專注投入執行。總計畫主持人於計畫執行期間僅得支領1份研究主持費，同一執行期限若同時執行2件以上，以最高額度計算，並得於不同計畫內採差額方式核給。

伍、申請資格

- (一) 申請機構：符合本會補助專題研究計畫作業要點第二點規定者。
- (二) 總計畫主持人及共同主持人資格：符合本會補助專題研究計畫作業要點第三點規定者。總計畫主持人須負責團隊研究計畫之整體規劃、協調、研究進度及成果之掌握，並實質參與計畫執行。
- (三) 申請件數限制：為使總計畫主持人專注執行本專案，申請人應依本計畫徵求研究重點選擇一分項計畫提出申請，每一總計畫主持人以申請/執行 1 件本會「淨零排放」研究計畫為限。

陸、申請經費規模：

- (一) 每年度計畫申請經費以不超過新台幣壹仟壹佰萬元為原則。
- (二) 第二年度計畫申請經費：為強化產學合作，並鼓勵研究計畫鏈結產業界進行落地應用，若本申請案有國內產業界共同參與且實際投入資源(如：經費、設備、場域...等)，並規劃在本計畫第二年度進行研發成果(技術)產業化(如：實場域驗證 On-Site Test、原型機製作 Prototyping...等)，則第二年度計畫申請經費可予以提高，以不超過新台幣壹仟柒佰萬元為原則，惟申請時須提供下列3項資料：
 1. 產學合作內容說明。
 2. 研發成果(技術)產業化所需經費估算及必要性說明。
 3. 國內產業界參與佐證資料(例如：產學合作意願書/合約、廠商配合

款...等)。

說明：此3項資料不列入計畫申請表CM03頁數限制40頁之內，請置於申請表CM03最後並標示「附件-產學合作說明」，申請表CM03整體檔案容量仍需限制在10MB以內方可於申請時上傳至本會申請系統。

- (三) 第二年度計畫經費補助核定將視參與該計畫第一年度之產業界投入資源狀況做調整(可包括產學合作合約、廠商配合款、場域...等)；本會得依期中審查結果及預算情形決定實際補助金額。

柒、申請作業

- (一) 自即日起接受申請，申請人需依本會補助專題研究計畫作業要點，研提研究計畫申請書(採線上申請作業)；申請機構須依時限完成線上申請作業，彙整申請名冊經有關人員核章後，需於**113年12月31日(星期二)**前函送本會。逾期送達、申請文件不齊全或資料不符者，均不予受理。
- (二) 撰寫研究計畫書應採用本專案指定申請書格式；於本會系統線上申請時，請選擇「專題類-隨到隨審計畫」；計畫類別請選擇「一般策略專案計畫」；研究型別請選擇「整合型計畫」；分項計畫名稱及學門代碼如下表：

分項計畫名稱	計畫歸屬單位	學門代碼
永續能源之氫能發電科技與落實應用	工程處	E987401：氫能
永續能源之再生能源前瞻科技與落實應用（海洋能）		E987402：海洋能
永續能源之儲能與電網系統整合科技與落實應用		E987403：儲能與電網系統
碳捕捉再利用前瞻科技研發與落實應用		E987404：碳捕捉再利用

- (三) 申請書頁數限制：有關計畫頁數限制請依照本會公告之「工程處專題研究計畫申請書表CM03研究計畫內容頁數限制」規定，整合型計畫申請書表CM03本文內容至多40頁，頁數超出部分則不予審查。

捌、 審查方式及重點

(一) 審查方式：由本會邀集相關領域學者專家組成委員會進行審查，審查方式包括初審及複審；如有必要得通知計畫申請團隊至本會進行簡報審查。

(二) 審查重點：

1. 專題研究計畫申請書中，需明列包括：(1)技術亮點、(2)技術里程碑、(3)查核點、(4)評量指標、(5)研發成果驗證方式；碳捕捉再利用分項計畫申請書中，除明列前述(1)至(5)點外，需增列(6)LCA 全生命週期減碳效益之估算；以作為評審委員評選查核之依據。
2. 計畫內容：研究計畫提案之規劃與本專案達成目標之切合度，目標完整性與清晰度，例如：清晰且可度量檢核之里程碑指標及說明；研究主題具接軌我國未來應用發展，對臺灣未來產業發展重要性；所提技術具理論基礎；研究主題具可行性及競爭力；研究主題具新穎性與研究卓越；計畫產出具實質貢獻。
3. 產業應用：針對產業合作與未來落地應用之規劃，提出完整之產業實質合作項目與內容之計畫提案，得做為審查加分項目。
4. 計畫團隊：計畫主持人具執行力及整合力；子計畫團隊間之合作規劃與互補性；跨領域資源整合能力。
5. 經費合理性：整體檢視計畫需求與經費配置之規劃合理性。

(三) 此一申請案相關內容，若已有跟其他部會進行合作，計畫申請人須於本計畫申請書中詳載相關銜接與配合規劃。

(四) 相同或相似題目、內容之計畫已獲其他單位補助者，不得再向本會重複提出申請。

(五) 本研究計畫經核定補助後，總計畫主持人列入本會專題研究計畫件數計算。

(六) 申請案若未達評審標準時亦得從缺。

(七) 本計畫屬專案計畫，審查未獲通過者，無申覆機制。

玖、 計畫執行與考評

(一) 計畫執行期間及結束後，計畫執行團隊須配合本會進行計畫執行之成果追蹤、查核、考評及成果發表會之報告等工作，計畫申請書及成果報告將提供相關管考單位進行評估考核。且本會得視業務需要，請總計畫主持人提供相關研究成果或資料。

(二) 各年度執行中查核時間依本會要求繳交進度報告，必要時將安排進行口頭報告或成果實體展示；成果審查結果將列為下一年度計畫是否繼續補助及經費調整之依據。

- (三) 計畫因執行所需提出申購之儀器設備，視其特性納入本會相關核心設施平台管理，並可視計畫審查評估後統一由本會核心設施平台採購。
- (四) 計畫所得之資料與成果，最遲需於計畫結束日起三個月內，應上傳至本會成果報告平台及相關資料庫。
- (五) 涉及國際合作者，須先提供合作意向書等證明文件、可能合作方式及預期成果。

拾、其他注意事項

- (一) 各年度所需經費如未獲立法院審議通過或經部分刪減，本會得依審議結果調減補助經費，並按預算法第五十四條規定辦理。
- (二) 計畫成果發表除須註明本會補助外，亦應註明本計畫名稱或計畫編號。
- (三) 除前開事項外，本計畫之簽約、撥款、延期與變更、經費結報及報告繳交等，應依「國家科學及技術委員會補助專題研究計畫作業要點」、補助專題研究計畫經費處理原則、補助研究計畫成果報告審查作業規定、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及其他有關規定辦理。

壹拾壹、本專案聯絡窗口

國科會工程處：莊慶安副研究員、許博硯專案助理研究員

Tel：(02)2737-7372

E-mail：cchuang2@nstc.gov.tw；paulhsu@nstc.gov.tw

有關計畫申請系統使用及操作問題，請逕洽本會資訊系統服務專線：

Tel：0800-212-058；(02)2737-7590、(02)2737-7591、(02)2737-7592