

淨零科技發展推動辦理情形

國家科學及技術委員會

臺灣淨零科技方案推動小組 劉志文副主任

113年7月29日



簡報大綱

- 一、淨零科技方案推動概況
- 二、國科會淨零科技前瞻科研與社會推動
- 三、跨部會協作與後續規劃
- 四、結語

一、淨零科技方案推動概況

方案推動歷程

- 我國於2022年3月公布「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」，預計至2030年累計投入近9千億。
- 2023年《氣候變遷因應法》公布，行政院核定「淨零科技方案」以加速我國新興淨零科技發展。2023年約投入115.3億元，2024年約投入126.1億元。
- 成立淨零科技方案指導會，推動相關重大淨零科技政策指導、督導淨零科技方案執行成果，並促進跨部會協作與社會溝通。



總統公開響應全球
「2050淨零排放」宣示

2021年04月



國發會發布「淨零轉型
12項關鍵戰略行動計畫」

2022年12月



行政院核定
「淨零科技方案」成立指導會

2023年03月



520總統就職典禮宣示
「**前瞻未來，智慧永續**」、「**競逐太空，探索海洋**」、「**布局全球，行銷全世界**」
落實2050淨零轉型，帶動創新經濟模式

2024年05月

2022年03月

公布「臺灣2050淨
零排放路徑及策略
總說明」

2023年02月

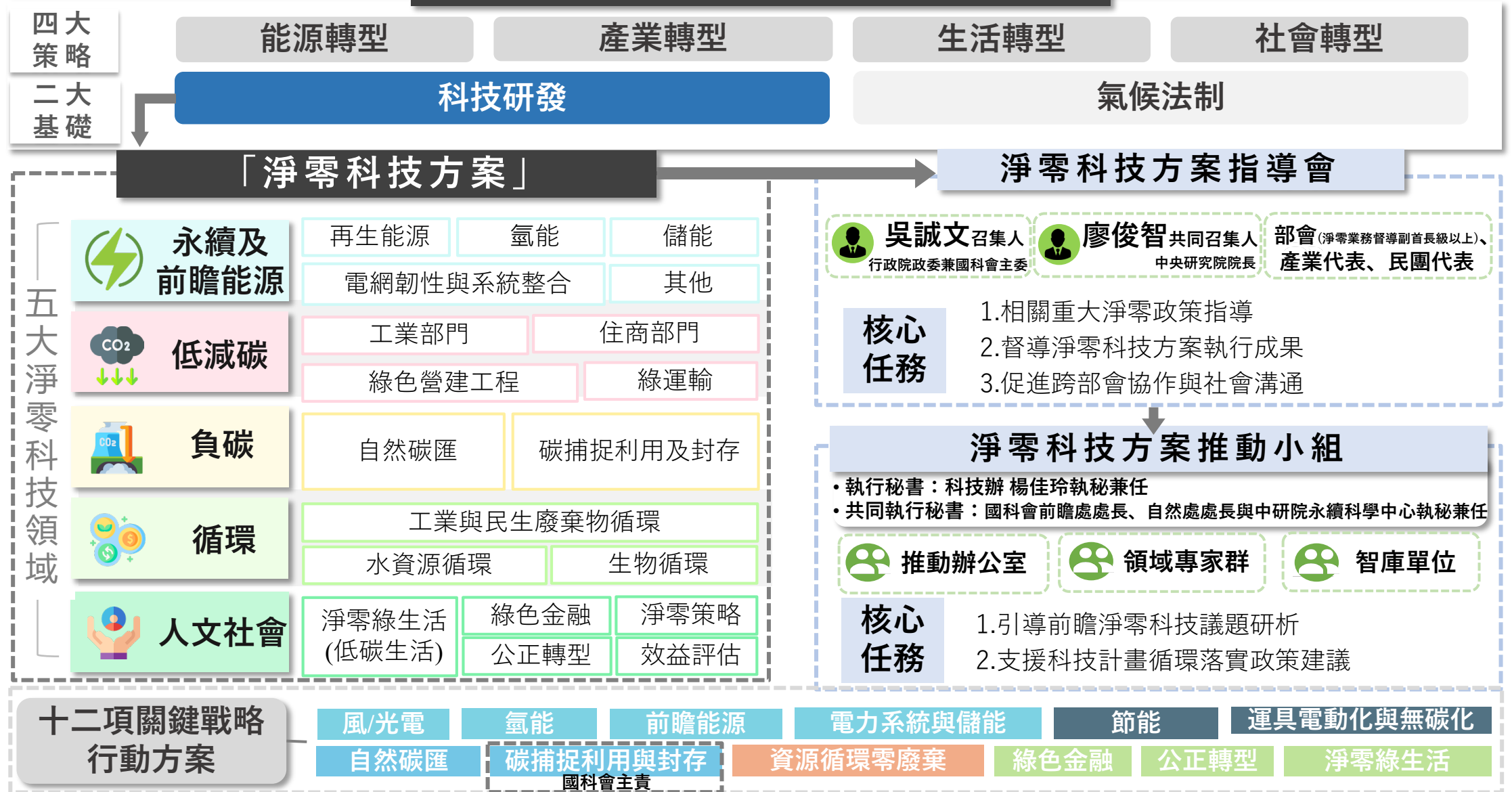
將「溫室氣體減量及管
理法」修正為「氣候變
遷因應法」

2023年05月

「臺灣淨零科技方案推動小組」正式成立

- 2023.10.16指導會議裁示，各部會需與推動小組緊密合作，共同推動淨零科技整合布局
- 2024.05.08指導會議裁示，須重視淨零法規及環境需求，並持續推動前瞻科技國際合作交流

臺灣2050淨零轉型政策架構



1 淨零科技複合式議題

- 持續與各相關單位協作及推動**氫能科技前瞻布局**，且已介接主責單位共同研議並提供政策推動建言，續拜會國內/外關鍵單位及持續調研重要樞紐場域。
- 複合式海域能源科技布局將重視「法規先行」，以及國防航道、颱風路徑與海域環評及生態監測等關鍵議題。

2 淨零科技方案優先投入項目

- 研議**淨零科技方案優先投入項目**共65項，配合114年度科技計畫規劃，辦理跨部會溝通會議(經濟部、農業部、環境部、國科會等)以推動部會參採達30項。
- 擬於113年度第2次指導會提報尚待加強投入之淨零科技方案優先項目，並持續辦理跨部會溝通會議，支援科技計畫循環落實政策建議。

3 跨部會協作機制

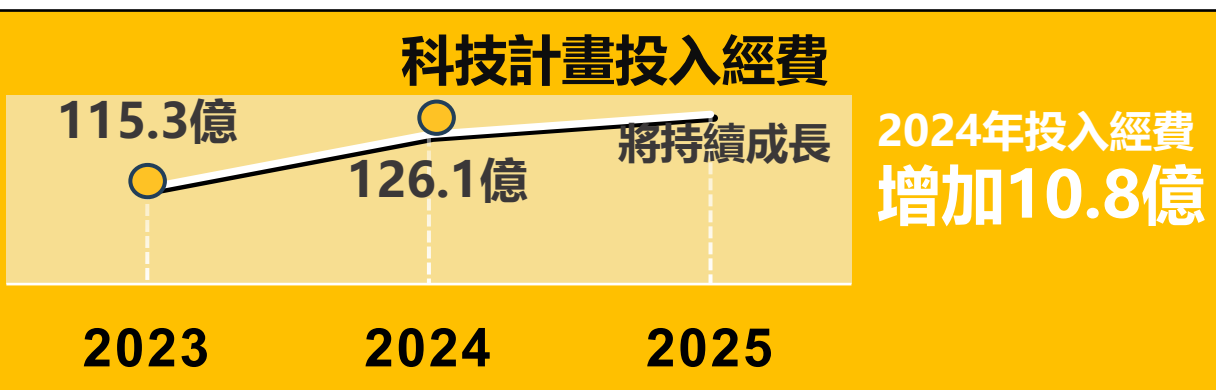
- 重大淨零科技議題研析，應**與主責部會共同研擬關鍵技術布局**，提報指導會進行決議。
- 攸關跨部會、計畫與預算協調事宜，請行政院能源減碳辦公室、國科會科技辦公室統籌處理。

4 淨零科技方案效益評估

- 持續追蹤整體減碳目標與量化指標趨勢，並同時將**預期(潛力技術)與實際成果納入考量**，以介接國發會之總體淨零路徑。
- 建議國發會、環境部協助減碳量預估，裨益淨零科技產出效益被妥善評估，並使資源挹注於關鍵淨零科技項目。

各部會推動成果彙整

- 2023年共約投入115.3億元，亮點成果可分為三大面向：科研、產業與支持體系。
- 2024年投入經費成長約9%，預期科研投入資源將持續成長，並串接外部資源共同挹注。
- 未來將鏈結跨部會規劃複合式議題，並建立更縝密的效益評估架構/機制，以加速落實淨零轉型目標。



年度	能源	低減碳	負碳	循環	人社
2023年	29.3億 (25.5%)	42.3億 (36.7%)	10.2億 (8.9%)	27.0億 (23.4%)	6.3億 (5.5%)
2024年	24.3億 (19.3%)	68.8億 (54.5%)	10.0億 (8.0%)	15.8億 (12.5%)	7.1億 (5.6%)

科研

- 堆疊型光電轉換效率達**24%**
- 鋼鐵產業氫氣混燒技術驗證 占比達**15-25%**
- 碳捕捉再利用 投入**15項**前瞻技術

產業

- 帶動節能投資**580億元**以上 達科研預算投入**5倍**
- 工業區節電改善率**10%**，達能源大戶平均年節電率**5倍**以上
- 衍生產值**460億元**以上 約占112年GDP**0.2%**

支持體系

- 建置**4類**資源循環資訊平台 跨**5**機關進行整合
- 綠電憑證累計**413萬張**，112年度占**46%**，並簽署國際MOU
- 補助**14案**公民團體創新 示範與沙盒試驗計畫

資料來源：依據「淨零科技方案」112年度成果追蹤表單部會填報內容進行彙整，並部分依效益指標進行推估。

二、國科會淨零科技前瞻科研與社會推動

投入前瞻技術與永續治理之基礎科研

- 基於2050淨零減碳目標，國科會分別從基礎科研、產業應用等投入前瞻性科技開發與實踐規劃，並輔以循證治理的社會科學研究。
- 前瞻科技研究以碳捕捉再利用及封存(CCUS)、氫能、儲能與電網系統、前瞻能源等研究為主。聚焦技術突破，並鼓勵產業鏈結與國際合作。

碳捕捉再利用及封存

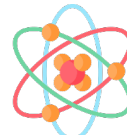


碳捕捉再利用與封存(CCUS)
直接空氣捕捉(DAC)
生質能與碳捕捉及儲存(BECCS)



氫能

氫生產
氫輸儲
氫應用



前瞻能源

波浪與洋流發電
高功率毫米波鑽探
慣性約束核融合
磁約束高溫電漿研究



儲能與電網系統

智慧電網韌性強化技術
分散式電網創新技術



社會科學

淨零政策與社會調適
淨零科技社會科學

從基礎科研到落地應用 以前瞻科技槓桿淨零轉型



推動碳捕捉再利用及封存 (12項關鍵戰略)



- 微藻 (直接捕獲技術)
- 薄膜 (碳捕獲技術)
- 催化及電化學 (再利用技術)
- 整合性碳匯 (自然碳匯技術)

篩選微藻、耐廢水藻種及本土藍綠藻PC10605，及培養技術
具量產規模

開發一站式碳捕獲暨利用系統， CO_2 轉換率 > 90%

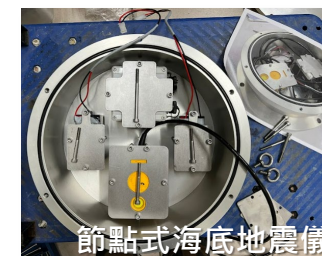
利用生質物產製氫烷氣，製糖率0.5公斤/每公斤

以電化學將水中硝酸鹽還原為 NH_3 (H_2 來源)，效率70%



- 整合監測系統建置先期研究
- 潮間帶地質探勘技術之研發

完成自製海底地震節點(OBN)與三維地震受波器
(SmartSolo)於實驗室環境之能量頻譜分析



完成第一次觀音潮間帶震測
設備佈設、淺水區背景噪訊
收集



加速前瞻科技研發與落實應用 (1/2)



氫能

氫生產
氫輸儲
氫應用

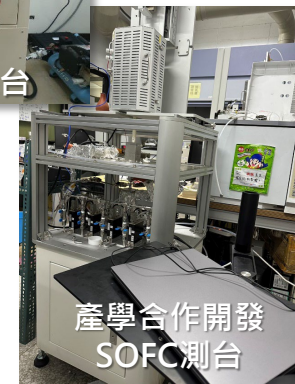
海水淡化產氫應用之研究，完成電催化劑測試及大面積交換膜催化劑塗層技術

高效能儲氫材料開發，並成功優化鎂基儲氫合金公斤之小噴口霧化噴粉技術

完成氨氣為燃料之中溫型氨氣外部重組SOFC系統之模擬模型建置



自動噴塗機台



產學合作開發SOFC測台

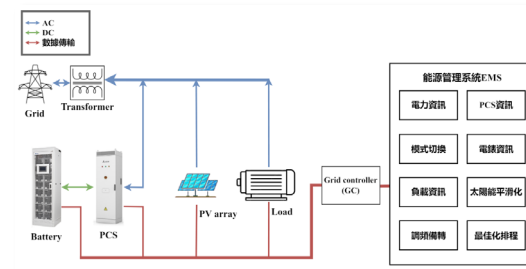


儲能與電網系統

智慧電網韌性強化技術
分散式電網創新技術

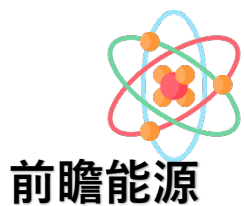
建立系統動態模式及其參數優化，實現多樣性分散式電力資源整合與運轉效率優化。

發展系統韌性量化指標及相關控制策略。對自行開發之換流器與儲能系統，建立理想EMT模型。



儲能系統於電網輔助服務調控

加速前瞻科技研發與落實應用 (2/2)

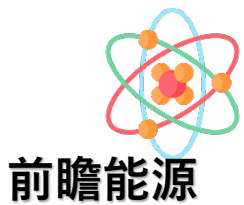


前瞻能源

波浪與洋流發電

完成1 kW岸基擺臂式波浪發電機設計

完成洋流渦輪機葉片，幾何與流速通過洋流機組水動力數值試驗



前瞻能源

高功率毫米波鑽探

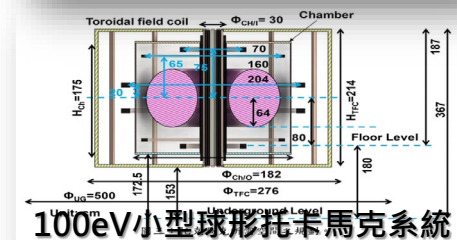
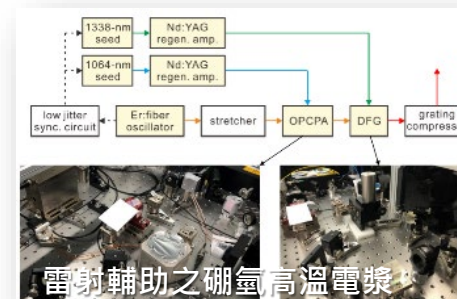
慣性約束核融合

磁約束高溫電漿研究

高功率毫米波站設計、玻璃襯層的機械特性研究、毫米波與岩石交互作用探討

雷射輔助之硼氫高溫電漿完成二氧化碳雷射種子光源的建造，達脈衝寬度2.2-3ps，脈衝能量60mJ規格

建立臺灣第一套磁約束核融合實驗設施：100eV小型球形托卡馬克系統



整合社會科學研究量能帶動創新實作機制

針對淨零轉型所需社會科學相關知識投入研究，透過導入開放式創新機制，協力實踐部會淨零科技研發成果，並將持續推動全社會參與淨零社會及生活創新試驗。

公民團體創新示範與沙盒試驗計畫

於2023年首度辦理，共14組試點單位獲選；
2024年擴大辦理，共**21組試點**單位獲選。

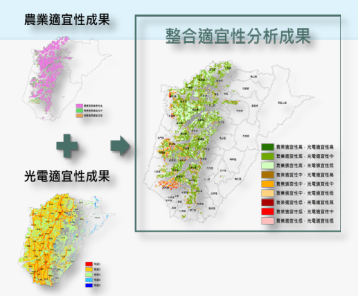
建構淨零政策與社會調適所需之社會科學基礎研究

透過社會科學研究提出系統性解方，建構**科學-政策協作網絡**，促進淨零科技政策落地。

- ① 以試點單位為社會生態系代表指標，從法規、技術、資源及社區捲動面向，挖掘探索淨零社會解方所需之支持策略、缺口與路徑。
- ② 鼓勵各利害關係人展開深入對話，促進社會溝通，並展現臺灣淨零社會力。



- ① 對接國發會公正轉型委員會學術小組，就國家整體策略分就社會、法制等面向建立討論基礎
- ② 建立與勞動部之勞動權益研究協作平台，研析轉型過程中勞工、產業之衝擊與因應對策。
- ③ 整合農業與光電適宜性分析，調處再生能源的土地利用衝突，研提國土空間規劃因應建言。
- ④ 建立能源技術/經濟/環境模型，形成評估平台與機制，以進行不同碳費費基與政策情境評估。
- ⑤ 運用推力理論，與台電公司合作電力需求評估，提出最小成本改變用電行為方案。
- ⑥ 建置路跑賽事碳足跡盤查服務平台，及導入精準運動科研，推動國內大型運動賽事及場館之淨零轉型。



三、跨部會協作與後續規劃

淨零轉型之系統性解方

- 賴清德總統宣示推動**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雙軸轉型，形塑淨零永續綠生活等。
- 2023年行政院科技顧問會議總結，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。



① 研析五大淨零科技領域

採系統性研析五大淨零科技領域，並綜合評估從供給至需求端下，技術、經濟、社會及環境等主軸之課題與解方。

② 開展淨零科技複合式議題布局策略

協力開展淨零科技複合式議題布局，並研擬科研、產業、治理及社會面向之推動策略及效益評估。

③ 規劃推動行動方案計畫

持續推動跨部會協作，實現淨零科技複合式議題下的行動方案計畫，以落實2050淨零轉型目標。

以淨零科技複合式議題加速推動「第二次能源轉型」

- 淨零轉型為**系統性工程**，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。
- 現行科技計畫執行方式多以實踐個別領域目標為主，**欠缺介面整合或複合式推動規劃**。
- 應透過五大淨零科技領域系統性研析，建構複合式重點科技布局，**持續強化跨部會協作以共同規劃各複合式議題下的行動方案計畫**，實現我國2050淨零轉型之目標。

能源轉型科技面向

提升淨零能源調度彈性與單位生產效益，因應電力穩定性/韌性及空間利用競合兩大挑戰。



永續低碳氫能



複合式海域能源

去碳產業建構面向

透過去碳/循環技術直接降低碳排，並於工業應用端導入數位化及人工智慧技術以強化節能成效。



碳封存社會技術整合



生物質永續能資源化



工業馬達整合AIoT技術

淨零基礎建設面向

就基盤設施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。



淨零智慧電網



基盤設施與建成環境
淨零轉型

註：1.複合式議題皆須兼顧人文社會面向。
2.複合式議題內容詳參見附件。

四、結語

- **前瞻科技研發為我國因應氣候危機之重要基礎**，發展優勢淨零科技、加速科研成果落地應用與完備社會支持體系，須有上位系統性規劃及策略布局，進一步完備在面對氣候緊急狀態所需的短、中、長期之能源、產業、社會、生活轉型。
- **積極倡議部會研提淨零科技計畫納入利害關係人共同規劃之概念**，導入開放式創新設計機制，落實社會溝通。
- **淨零轉型須整合產/官/學/研/社，透過跨部會協作**以提高科技研發進程及效益，並形塑相關科技創新、技術示範、驗證產業、商業、社會可行推進模式制度，共同開展臺灣淨零科技前瞻布局。



報告完畢 恭請裁示

「淨零排放- 基於2050淨零減碳之前瞻性科技開發與實踐規劃」

分項	2023年成果
<p>碳捕捉再利用及封存</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 開發一站式碳捕獲暨利用系統，CO₂轉換率>90%。 ■ 利用電化學將水中硝酸鹽還原成NH₃ (H₂來源)，效率70%。 ■ 完成自製海底地震節點(OBN)與三維地震受波器(SmartSolo)於實驗室環境之能量頻譜分析。 ■ 完成第一次觀音潮間帶震測設備佈設、淺水區背景噪訊收集。
<p>氫能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 完成中溫型氨氣外部重組SOFC系統之模擬模型建置。 ■ 成功優化鎂基儲氫合金公斤級霧化噴粉技術。
<p>儲能與電網系統</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 發展系統韌性量化指標及相關控制策略，協助台電公司建置即時估測系統。 ■ 建立系統動態模式與其參數優化，並實現多樣性分散式電力資源整合與運轉效率優化。
<p>前瞻能源</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 完成洋流渦輪機葉片，幾何與流速通過洋流機組水動力數值試驗。 ■ 完成1 kW岸基擺臂式波浪發電機設計。 ■ 完成二氧化碳雷射種子光源的建造，達脈衝寬度2.2-3ps，脈衝能量60mJ規格(預計2025年達成脈衝能量1.5J)。 ■ 完成硬體量測、理論計算、量測設備、初步設計及整備。
<p>社會科學</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 已完成不同碳費費基與政策情境評估結果。 ■ 已完成氣候、能源、淨零公眾感知調查盤點。 ■ 已整合農業與光電圖資，開發適宜性分析方法論。 ■ 已初步建置路跑賽事碳足跡盤查服務平台。