

第二期能源國家型科技計畫審查與追蹤機制 (III)

- 各計畫審查，參照美國國家衛生研究院 (NIH, National Institutes of Health) 之審查機制，區分為「科技審查」與「政策審查」兩階段，以達「聚焦專業意見」及「整合政策要求之交流與探討」等目的。
- 審查將先進行技術審查，把所有計畫區分為A、B、C三級，其中A、B兩級代表科技的部分屬「極力推薦」與「推薦」，這兩級代表科技優點 (Scientific & Technical Merit) 有足夠水準。隨後將A、B兩級的計畫送交「政策審查」進行評等。

主題經理(Track Manager)的角色 (II)

- 本計畫除了在各連結小組/主軸中心皆設置主題經理可隨時檢視所屬主軸中心之各計畫執行成效外，各主軸中心亦組成小組審查；同時計畫辦公室除舉辦年度執行計畫之總審查外，亦於每季舉辦各分項及主軸進度報告審查，並規定各主軸自辦審查所列之執行成效排序最優與最劣的10%之子計畫執行單位於每季審查進行進度報告

第二期能源國家型科技計畫審查與追蹤機制 (IV)

- 「政策審查」過程中，將以「同級計畫間可依政策要求來調整排序，但不進行跨級提昇調整」。亦即B級計畫不可能升入A級，但A級計畫則可能降入B級，至於C級則一律淘汰」之原則，同時確保計畫能具備科技上的優點，且亦符合政策需求。
- 基於計畫審查時程的考量，可將「科技審查」與「政策審查」兩階段運用不同的審查表格，同時進行審查，最後再彙總。
- A、B兩級的計畫間，將獲取明顯不同的資源配置。至於同級計畫間，則依其排序決定其資源配置。

第二期能源國家型科技計畫退場機制

- 不論是部會經費或是國科會經費所支持的計畫，執行過程中一旦有2次審查未通過，該計畫將被剔除。
 - 國家型計畫依計畫屬性不同，每三到六個月依序審查一次，因此執行不力且無法改進的計畫將在極短的時間內即被淘汰。
 - 國科會經費所支持的計畫：
 1. 經過期中審查未通過，將不撥付計畫第二期款項。
 2. 經過期末審查未通過，將不撥付次年度經費。
 - 部會經費退場機制(略)。

主題經理(Track Manager)的角色 (I)

- 主軸中心及連結小組之各計畫均運用主題 (tracks) 來進行分類、計畫徵求、審核、管考，各主題下設主題經理 (track manager, TM) 2名，分別由法人/業界、學界專家學者擔任。
- 主題經理名單經提名後送國科會參與單位參考彙整，送次長核定後呈國科會備查。
- TM將協助該主軸中心/連結小組參與該分項計畫(tracks)的審查及成果追蹤。
- TM的出差費、出席費、審查費等經費需編列在主軸中心/連結小組辦公室運作計畫之中。
- TM可申請能源國家型計畫(該分項除外)。

第二期能源國家型科技計畫退場機制之法規依據

- 法規依據：國科會委員會議附帶決議
 - 為增進國家型計畫之有效管理與整合，發揮國家型科技計畫總主持人與計畫辦公室功能，推動執行國家型計畫，各國家型計畫之預算以專款專用為原則，無論是編入各部會署或行政院國家型科學技術發展基金項下，各部會署在年度計畫執行動支預算前，應將詳細之執行計畫會同國家型科技計畫總主持人所指派專家進行審查，以確認執行原規劃之計畫並取得總主持人之認同，未經總主持人認同之計畫，將不視為國家型科技計畫，不得動支經費。

計畫徵求之研究類別

- 連結小組計畫徵求之研究類別
 - 目標導向之整合型計畫
- 主軸中心計畫徵求之研究類別
 - 創新科技型計畫
 - 前瞻技術精進型計畫(具雛型系統)
 - 產學合作型計畫(開發型產學合作計畫)

能源國家型科技計畫
National Science and Technology Program - Energy

12

計畫申請方式

- 依國科會補助專題研究計畫作業要點，線上研提正式計畫申請書。
- 所提計畫須符合工程處、自然處、企劃處所規劃之研究類別，非屬所列研究類別之計畫，不在本次徵件之補助範圍。
- 計畫書格式：依國科會專題研究計畫申請書格式，及所屬學術處專屬表格撰寫。

能源國家型科技計畫
National Science and Technology Program - Energy

15

主軸中心計畫徵求之研究類別說明

- **創新科技型計畫：**研究主題必須與主軸中心規劃之技術項目相關，技術指標具前瞻性與創新性。計畫應對於所擬開發技術進行國際標準比較，明確說明擬突破之技術重點，並詳實規劃預計產出之前瞻關鍵技術及預期之經濟效益。除論文發表外，計畫必須產出能實現關鍵技術之實體，並以適當方式展示整體設計理念，另應列出可能產出之技轉、專利授權、產學研合作或可能之創業規劃。
- **前瞻技術精進型計畫(具雛型系統)：**第一期能源國家型科技計畫(NEP-I)已有基礎成效，本類計畫希望學術界在已有之成果下更積極帶動主軸中心技術領域之產業效益，加速能源技術實體應用，協助提升下世代能源產業之發展。計畫應對於所擬精進技術與國際間的標準比較，並具體規劃說明其應用載具，雛型系統整合之呈現，並應將現有成果實際應用於相關產業為目標，以提升能源產業之整體發展，達到能源國家型計畫整體目標。
- **產學合作型計畫(開發型產學合作計畫)：**以國科會既有之產學合作型計畫模式與機制，鼓勵產業界提出技術需求，發揮學術研究機構現有之研發能量，對於特定技術或產品共同創新開發。本類計畫須符合本會產學合作計畫作業要點之開發型產學合作計畫相關規定，進行申請與執行。

能源國家型科技計畫
National Science and Technology Program - Energy

13

連結小組計畫申請方式

- 請登入系統後點選「專題研究計畫」，選擇「能源國家型科技計畫NEP-II」。計畫基本資料(表C001)頁面之計畫類別，請勾選「目標導向研究計畫」，研究類別，請勾選「整合型計畫」進行申請製作。
- 計畫歸屬：請點選「企劃處」。
- 所屬學門：請點選計畫所屬之連結小組。

能源國家型科技計畫
National Science and Technology Program - Energy

16

計畫申請期限

- 歸屬工程處、自然處之主軸中心計畫，即日起接受申請。
- 歸屬企劃處之連結小組計畫，自公告日起接受申請。
- 截止日期：103年2月5日(星期三)下午6時前完成線上繳交送出(確切時間請依各校規定辦理)。
- 申請人所任職機構需彙整造冊後，專案函送國科會：103年2月10日(星期一)下午6時前送達(以送達日為憑，逾期恕不受理)。

能源國家型科技計畫
National Science and Technology Program - Energy

14

主軸中心計畫申請方式

- 非產學合作計畫：請登入系統後點選「專題研究計畫」，選擇「能源國家型科技計畫NEP-II」進行申請製作；
- 產學合作型計畫：請登入系統後點選「產學合作研究計畫」，於計畫基本資料(表C001)頁面，勾選「開發型產學合作計畫」進行申請製作。
- 計畫歸屬：擬申請「地熱及天然氣水合物主軸中心」計畫者，計畫歸屬請點選「自然處」；申請其它主軸中心計畫者，請點選「工程處」。
- 所屬學門：請點選計畫所屬之主軸中心。

能源國家型科技計畫
National Science and Technology Program - Energy

17

主軸中心計畫申請注意事項(I)

- 計畫書須依據研究類別之特性，清楚說明該計畫在學術、技術、或應用方面的創新重點(與國內外現行技術進行標竿比較)，以及研究成果應用構想及其應用情境。
- 『創新科技型』及『前瞻技術精進型』研究計畫以多年期(2-3年)之單一整合型計畫(由總計畫主持人將所有子計畫彙整成一份計畫書)為限。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

18

計畫考核與結案

- 年度成果審查或發表會中，將依據執行成效與計畫內容的增減，動態調整計畫執行經費，執行成果不佳者亦將考慮中止。
- 每年度及執行期屆滿時，需配合**能源國家型科技計畫辦公室**及國科會進行成果追蹤、查核及考評，必要時將擇案進行現地訪視，各執行團隊須能實體展示計畫所開發之技術或系統，以確認年度經費補助額度及計畫執行期滿之成果。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

21

主軸中心計畫申請注意事項(II)

- 第二期能源國家型科技計畫為一目標導向型計畫，負有政策任務及產業落實目的。此次徵求之計畫，於產業效益與學術前瞻的成果並重：
 - 產業效益包括：技術轉移、專利授權、衍生產學或學研合作計畫、及自行創業...等項目。
 - 學術前瞻成果：則著重於重要學術期刊論文發表或前瞻科技突破...等項目。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

19

計畫申請注意事項

- 計畫研究內容如涉及敏感科技，且國科會所補助國家型科技計畫屬學術研究，故將列入「B二級」管制，並依「政府資助敏感科技研究計畫安全管制作業手冊」之相關規定辦理，詳細內容請參考 <http://web1.nsc.gov.tw/public/Data/367953171.pdf>。
- 能源國家型科技計畫**未獲核定補助者，不得提出申覆。**
- 本計畫係配合國家科技政策之推動，故本計畫之**優先順序高於一般型研究計畫**，經審查推薦者，將優先通過執行。
- 以上報告未盡事宜，皆應依國科會補助專題研究計畫作業要點、國科會補助產學合作計畫作業要點、國科會補助專題研究計畫經費處理原則、國科會補助產學合作計畫經費處理原則及其他相關法令規定辦理。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

22

計畫執行期限

- 配合第二期能源國家型科技計畫之推動期程，經審查獲得推薦之計畫，計畫執行期限：
 - 第一年：103年4月1日起至103年12月31日止
 - 第二年：104年1月1日起至104年12月31日止
 - 第三年：105年1月1日起至105年12月31日止

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

20

計畫申請連絡人(I)

所屬單位	連絡人	電話	email
節能主軸中心	林彥光先生	03-427-5166	chingsti@cc.ncu.edu.tw
替代能源主軸中心	鄭菁菁小姐	07-607-7905	mee@cc.kyu.edu.tw
智慧電網主軸中心	胡曉瑜小姐	03-422-7151#34532	vivianhu@cc.ncu.edu.tw
離岸風力及海洋能源主軸中心	簡于萱小姐	02-2586-5000#904	yuhsuanchien@ntu.edu.tw
地熱及天然氣水合物主軸中心	陳皇伶小姐	02-2369-5568	chenfunny@gmail.com
減碳淨煤主軸中心	黃至弘博士	03-571-5131#33681	d948511@oz.nthu.edu.tw

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

23

計畫申請連絡人(II)

所屬單位	連絡人	電話	email
能源科技策略小組	高鴻翔博士	02-6631-1282	seankao@micmail.iii.org.tw
能源政策之橋接與溝通小組	鄭詠翰先生	02-2463-5151	hhhhomerrrr@gmail.com
國際合作小組	徐鳳貞小姐	06-275-7575#62929	fjshi@mail.mse.ncku.edu.tw
國科會企劃處	丁靜雯博士	02-2737-7246	jwting@nsc.gov.tw
國科會工程處	王孟平博士	02-2737-7946	mpwang@nsc.gov.tw
國科會自然處	徐愛佳小姐	02-2737-7985	achsu@nsc.gov.tw
國科會資訊小組 (系統操作服務專線)		02-2737-7592	

24

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

能源科技策略小組研究重點

(1) 我國能源科技發展情境：

- ✓ 我國能源配比整合研究探討。
- ✓ 提升我國能源科技產業競爭力之整合型政策創新與評估。
- ✓ 主軸能源成本分析與貸款。

(2) 我國能源科技基礎環境：

- ✓ 海外政策、技術與產業趨勢之觀測與分析。
- ✓ 能源技術的產業落實機會探討。

(3) 我國能源科技應用：

- ✓ 以使用者經驗研究落實節能生活型態。
- ✓ 校園節能。

27

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

計畫徵求之研究項目 (連結小組之計畫徵求項目，請以公告版為準)

25

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

能源政策之橋接與溝通小組(歸屬：企劃處)

- 協助主軸計畫能夠順利完成，尤其是政策施行與機組架設的部分，不只需要政府與民眾做事先的溝通、政府與業界，甚至政府各部會都需要有橋接溝通的機制，以利主軸計畫的進行。為了達到此目標，本計畫先將主軸計畫中，民眾利益與政府各部會協調較有矛盾的項目，包括離岸風力、碳捕捉及封存、海洋能與地熱發電四個項目選擇優先討論，並希望以資料收集、橋接研究與溝通行動三種方式來解決民眾的疑慮，以協助日後主軸計畫的技術落實。

- 政策議題。
- 社群與社區的積極溝通。
- 政策溝通與媒體介面。

28

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

能源科技策略小組(歸屬：企劃處)

- 透過能源科技策略研究議題之研究，探討如何利用能源科技、能源經濟/產業、能源外交等三大手段，來達成國家能源安全、能源環境兩大目的，以肩負持續考量我國能源科技策略規劃之任務。
- 我國能源科技發展情境
- 我國能源科技基礎環境
- 我國能源科技應用

26

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

能源政策之橋接與溝通小組研究重點

- 政策議題：
 - (1) 政府跨部門溝通平台橋接。
 - (2) 法令限制探討研究。
- 社群與社區的積極溝通：
 - (1) 民眾抗爭問題之研究。
 - (2) 友善海域空間規劃研究。
- 政策溝通與媒體介面

29

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

國際合作小組(歸屬：企劃處)

- 運用國際合作方式來槓桿國際先進技術，希望能達成：
 - 將我國綠能科技研發能量與成果與歐、美、日接軌，以縮短技術差距；
 - 善用國際合宜場域進行驗證科技研發成果，提高能源國家型科技計畫成果的商業價值及產業化成功率；
 - 引進國際先進技術或團隊，在我國合宜場域進行驗證或推動能源科技的本土適用性或國際競爭性。

節能主軸中心(歸屬：工程處)

- 強調由關鍵零組件開發深化至系統整合型的節能系統研發與服務。
 - 住商節能：係以實現零耗能建築與配合虛擬電廠需量管控為基調，進行如空調、照明、設備及智慧控制的研發及整合；
 - 工業節能：提高公用系統如馬達、空氣壓縮機、送風機、泵、鍋爐等設備效率、加強系統控制優化，及生產製程的節能改善；
 - 運輸節能：發展高效率化節能運輸、驅動動力、電能、輕量化及車輛智慧化之研發；本主軸計畫透過產、學、研分工，建立節能技術產業化勝出策略及達成節能減碳之政策目標。

國際合作小組研究重點

- (1) 規劃與分析跨國機構的能源研究合作模式。
- (2) 協助探索媒合、洽商技術引進及促成實質合作。
- (3) 協助主軸計畫進行國際連結、研究與產業化。

住商節能-1

- (1) 近零耗能設計與系統整合技術、需量反應軟硬體：
 - ✓ 適用於亞熱帶氣候的高性能節能建材。
 - ✓ 配合需量調節空調系統所需的冷能儲存裝置，蓄能密度與考慮成本後的性價比需大幅超越傳統儲冰系統。
 - ✓ 適用於本土的建築能源密度(EUI)調查、統計、分析工具與資料庫。
 - ✓ 地下淺層溫能應用技術。

國際合作小組工作指標

- 研究包含國家或機構的能源研究分析與合作模式，規劃國際合作方案，並分析目前的主軸計畫中的分項計畫是否應該增加國際合作，以加速落實能源國家型科技計畫的績效。
- 參與台灣國際綠色能源展規劃，以建構國際合作的平台。
- 籌組國際能源訪團規劃以促成大型(非個別計畫)的國際合作、洽商技術引進或商業化。
- 促成雙邊或多邊國際能源合作計畫。
- 推動參與國際能源研究組織或聯盟。

住商節能-2

- (2) 冷凍空調創新應用技術研發：
 - ✓ 適用於我國炎熱潮濕氣候的創新性除濕技術以及在合理成本前提下，探討與再生能源搭配的製冷、製熱和空調技術，以降低冷凍空調系統對電網的倚賴。
 - ✓ 變頻永磁馬達關鍵材料開發，如取代稀土磁鐵的新材料以及非晶質矽鋼片。
 - ✓ 使用低成本矽基元素所組成的創新熱電薄膜材料。

住商節能-3

- (3) 高性價比固態照明應用技術與前瞻技術研發：
- ✓ 可突破國際封裝專利限制的白光LED製程與關鍵材料開發。
 - ✓ 高效率大面積白光OLED材料/元件/製程技術
 - ✓ OLED元件表面電漿增益技術。
 - ✓ 自主性且具專利競爭性之藍光磷光材料開發。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

36

工業節能-3

- (4) 高導熱水氣吸附材料研究，針對高壓空氣乾燥系統及吸附式製冰系統所需之高性能新世代吸附材料：
- ✓ 高導熱水氣吸附材料技術之可能突破途徑。
 - ✓ 金屬有機骨架材料具經濟性的可能製作方法，配合在上述兩系統應用所需吸附材所需安裝之金屬骨架。
- (5) 高性能熱管研究：
- ✓ 抗露點腐蝕之熱管。
 - ✓ 最大熱傳量提高30%以上(相對於熱虹吸式熱管)、熱通量 $> 3 \text{ kW/cm}^2$ 。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

39

工業節能-1

- (1) 製程系統與環境模擬監控，目標係提高製程之能源效率，可分為提升能源效率與提供精準及快速控制兩領域：
- ✓ 提升各項加熱系統之能源效率為主之熱流/熱傳性能之材料，包含高效能工作流體、高效能隔熱/保溫材料、新型式熱交換器、熱電系統用新世代材料。(熱電塊材ZT值超過 $1.8 @ 100^\circ\text{C}$)。
 - ✓ 提供各項加熱系統或能源管理所需達成精準及快速控制之元件，包含感測及傳輸元件、資料分析/控制模組、非侵入式量測及分析、變頻控制技術/模組。
- (2) 區域能源整合示範系統，目標為強化區域內能源供需之平衡，達成區域零碳排放：
- ✓ 製程能源模擬分析。
 - ✓ 能源管理軟體。
 - ✓ 數值模擬分析/量測驗證。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

37

工業節能-4

- (6) 低能耗脫硝技術，針對處理過程所需之觸媒開發，同時搭配實廠之應用及驗證：
- ✓ 低溫觸媒之製備與開發，反應溫度介於 90°C 至 120°C 。
 - ✓ 結合法人機構進行脫硝反應系統之實場測試分析，低能耗脫硝反應系統。
 - ✓ 低溫觸媒之應用可減少目前系統內燃燒器所需之加熱量，預估節能量超過50%。
- (7) 綠色與節能製造技術：
- ✓ 製程節能減碳分析
 - ✓ 綠色與節能製程技術(非真空、非黃光微影、低溫等)，與現存製程技術比較節省能源、材料30%以上。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

40

工業節能-2

- (3) 低溫熱能發電技術，目標係針對各式中低溫廢熱，含工業廢熱、地熱、太陽熱能及其他可能之廢熱源；並以1MW以下之發電機組為目標，轉換效率 $>12\%$ ：
- ✓ ORC整體系統熱力分析。
 - ✓ ORC系統模擬分析軟體，含在不同熱源條件下(250°C 以下)，各元件(蒸發器、冷凝器、渦輪機或螺旋機)性能及其對整體系統效率之影響；不同工作流體(以天然冷媒為主)對各元件性能及整體系統效率之影響。
 - ✓ ORC系統用渦輪機設計及傳動系統分析。
 - ✓ 熱交換器性能分析
 - ✓ 超臨界狀態下之蒸發及凝結熱傳性能實驗分析。
 - ✓ 不同工作流體(以天然冷媒為主)熱交換器設計。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

38

運輸節能-1

- (1) 車輛輕量化技術，以提昇車輛能效 $>5\%$ 的技術研究：
- ✓ 車體結構高強度鋼輕量化技術，包含部品整合設計、發展輕量化複式強度結構、製程應用與試製技術。
 - ✓ 鋁合金輕量化技術，包含部品整合設計、鋁合金擠鍛複合結構、異材接合及接合防電位差腐蝕技術等應用製程應用與試製驗證。
- (2) 混合動力系統之內燃機技術研究，包含：先進燃燒技術及廢熱回收等技術發展：
- ✓ 缸內直噴燃燒技術及Atkinson循環引擎技術，降低引擎BSFC $\geq 15\%$ 。
 - ✓ 內燃機排氣廢熱回收轉換技術，提升引擎整體熱效率 $\geq 5\%$ 。
 - ✓ 引擎低溫燃燒(HCCI)技術，降低引擎BSFC $\geq 25\%$ 。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

41

運輸節能-2

- (3) 插電式混合動力系統技術研究，包含：發電機/電能轉換模組及動力控制策略等技術：
- ✓ 延距發電模組：振動噪音優化、結構模態分析技術等(自然頻率分析誤差<10%)。
 - ✓ 動力耦合機構與控制：串並聯耦合機構設計技術及高效能離合器控制技術。
 - ✓ 混合動力控制：系統能量管理、動力分配控制技術及變速策略控制等技術。
 - ✓ 電能轉換技術：雙向直流電源轉換 (效率 $\geq 93\%$)、大功率直流昇壓(Boost)及交直流雙向控制 (效率 $\geq 94\%$)等技術。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

42

替代能源主軸中心(歸屬：工程處)

- 著重於具全球競爭力與上位專利之技術。
 - 生質能方面：積極推動生質燃料技術研發與整合，並密切的結合業界領導廠商投入；同時搭配國外料源克服商業化初期國內料源之限制，發揮生質能低減碳成本優勢。
 - 太陽能方面：主要致力於下世代太陽光發電科技研發，以開發先進電池技術及擴展太陽能應用為目標進行研究；工作重點包含高性價比與軟性低成本電池/模組技術。
 - 儲能方面：計畫徵求重點為鋰離子電池、液流電池與新穎電池技術、氫能與燃料電池這三部分，目標為促進本國儲能產業的發展與技術之提升。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

45

節能主軸中心(歸屬：工程處)：運輸節能

- (4) 純電動關鍵模組系統技術研究，包含：動力、電能、驅控及附件系統技術研究：
- ✓ 電動動力驅控：電流控制、高效率多頻切換，電力轉換切換損失減低50%及轉矩漣波 $\leq 5\%$ 。
 - ✓ 驅控器功率模組：功率模組導熱、散熱結構設計等，散熱系統體積減少20%。
 - ✓ 電動化附件：電動熱泵空調技術COP ≥ 2.5 、整車溫度管理系統技術。
 - ✓ 複合多元電能：快速充電儲能、複合儲能系統等(如飛輪儲能，高壓空氣儲能等)。
 - ✓ 無線充電，系統效率 $\geq 70\%$ 。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

43

生質能

- (1) 纖維素生質醇類量產技術開發
- (2) 長碳鏈生質油品量產技術開發：
 - ✓ 開發新型觸媒，可利用低品質/高水份高酸廢油產製生質柴油。
 - ✓ 開發柴油脫硫與植物油脫氧共製程技術。
 - ✓ 建立以農林作物與廢棄物為主要料源之生質合成油(BTL)製程技術測試平台。
 - ✓ 分散式生質物濃縮技術(前項農林作物與廢棄物需藉由分散式濃縮技術以降低儲運成本，可提高BTL工廠投資效益)。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

46

運輸節能-3

- (5) 車輛智慧節能技術開發，以提昇車輛能效提昇 $>7\%$ 的技術發展與驗證：
- ✓ 智慧節能模式與策略分析。
 - ✓ 車輛智慧節能控制前瞻技術。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

44

太陽能-1

- (1) 高性價比電池/模組技術：
 - ✓ III-V族多接面太陽電池及聚光模組技術。
 - ✓ 50 μm 以下超薄矽晶太陽電池光捕捉技術。
 - ✓ 50 μm 以下超薄矽晶太陽電池PN接面製作技術。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

47

太陽能-2

(2) 軟性低成本電池/模組技術：

- ✓ 高開路電壓CIGS太陽電池結構。
- ✓ 同質介面CIGS太陽電池結構。
- ✓ 超高效率(>20%)化合物薄膜太陽電池技術。
- ✓ 低成本吸收層前驅物奈米合成技術。
- ✓ 堆疊型化合物薄膜太陽電池技術。
- ✓ 低照度下軟性染料敏化電池電解質系統開發。
- ✓ CZTS薄膜太陽電池技術。
- ✓ 高分子太陽電池模組技術。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

48

儲能-3

(3) 氫能與燃料電池系統：

- ✓ 燃料電池材料(包含非白金或低白金觸媒、高導電度耐蝕性非碳載體、新型膜電極組技術、低成本高性能的交換膜、薄型熱固型複合石墨雙極板、耐蝕性金屬雙極板)。
- ✓ 可逆式燃料電池產氫技術。
- ✓ 運輸型燃料電池設計，包含燃料電池增程器、空氣增濕模組、輔助電力單元等。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

51

儲能-1

(1) 鋰離子電池系統：

- ✓ 高能量密度電極：過量鋰層狀複合氧化物正極、高能量密度矽負極之研發。
- ✓ 鋰離子電池電解液：高分子電解質及離子液體之開發、不可燃電解液及添加劑開發、低成本鋰電池粘結劑。
- ✓ 高熱導、抗突波之鋰離子電池界面技術：三維鋰離子電池正極及負極、三維集流板提升電荷傳遞之有效面積。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

49

智慧電網主軸中心(歸屬：工程處)

- 以澎湖智慧電網整體示範計畫、需求反應及分散式電源與儲能之虛擬電廠整合應用示範計畫為平台，配合本國智慧電網相關技術需求及建置時程，繼續開發涵蓋用戶、配電到輸電端之新設備與系統技術，並針對第一期能源國家型計畫所開發之技術進行技術驗證。由設備與系統技術開發標準制定到技術商品化，再由商品之整合測試驗證與示範到智慧電網全面佈建，將智慧電網主軸計畫成果推廣於電網系統、家庭用戶端，推動智慧電網產業。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

52

儲能-2

(2) 液流電池與新穎電池：

- ✓ 液流電池觸媒。
- ✓ 優異氧氣產生反應(OER)與氧氣還原反應(ORR)催化能力之奈米氧化物觸媒。
- ✓ 開發抑制金屬電極樹枝狀結構生成之高效率與穩定之電解液。
- ✓ 中孔隙孔洞(mesopore)的碳纖維氣體擴散層。
- ✓ 高能量液流電池電解質系統：高能量密度電解質(分散良好之溶液或漿料型態)。
- ✓ 低成本長壽命新穎電池：長壽命鈉離子電池、卑金屬液流電池(譬如鋅溴電池、鐵鎘電池、氫溴電池、全鐵電池等利用非貴重金屬及其錯化合物的電池)、高能量超級電容。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

50

智慧用戶能源管理系統技術開發

- (1) 導入OASIS制定之Energy Interoperation能源資料交換格式。
- (2) 導入UCAIug制定之Open Automated Data Exchange資料自動交換協議與身分識別機制，及其所需相關國際標準，以建立適用於我國電力加值服務環境之產業規範。
- (3) 研究智慧電表通訊之可靠度、穩定度之測試驗證方法。
- (4) 研究大規模佈建所需之場地通訊環境勘查技術與佈建規劃輔助工具。
- (5) 研究建構執行Event Based能源服務所需之分散式運算的通訊與資訊基礎架構。
- (6) 電業自由化實施所需B2B電力行業交易市集之關鍵技術研發。
- (7) B2C公用事業與用戶端雙向電力交易之關鍵技術研發。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

53

先進智慧配電系統技術開發-1

(1) 獨立型微電網系統發展：

- ✓ 獨立型微電網之系統工程及智慧控制研究。
- ✓ 微電網多區域儲能系統控制技術開發。
- ✓ 微電網電力調節器控制技術開發。
- ✓ 獨立型多區域微電網保護系統發展。
- ✓ 獨立型微電網之區域間靜態開關FPGA控制器設計與實現。
- ✓ 實現獨立型多區域微電網之模型建立、電力品質管理與控制。
- ✓ 可擴充型微電網之能源管理系統研究。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

54

智慧輸電技術開發-2

(2) 智慧輸電廣域量測與控制關鍵技術與系統研發：

- ✓ 資通訊與預測技術應用於電網安全性廣域量測系統之開發與實地佈建。
- ✓ 自動電壓控制 (AVC) 系統之研發。
- ✓ 廣域頻率監測網 (T-FNET) 之開發與應用。
- ✓ 發電機參數線上量測。
- ✓ 響應型全域特殊保護系統之研發。
- ✓ PMU量測之負載建模與連鎖性大停電之即時預警與決策系統。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

57

先進智慧配電系統技術開發-2

(2) 大功率併網型轉換器之開發：

- ✓ 開發併網型百kW級轉換器，功能包括市電併聯、整流，主動電力濾波 (APF) 及靜態虛功補償 (STATCOM)。
- ✓ 因應電動車與電網之潮流管理需求，開發V2G、V2H雙向電能轉換器和其充/放電器。

(3) 電動車電能補充管理策略研究：

- ✓ 充電站電能補充之電網衝擊量測與分析。
- ✓ 電動車電能補充與智慧配電網整合調度研究。
- ✓ 電動車充電站能源管理系統建置。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

55

智慧電網標準與技術產業落實

(1) 智慧電網標準：

- ✓ AMI通訊之產業標準與互通性驗證體系之研究。
- ✓ 與台灣產業相關之國際標準轉化為國家標準之研究。
- ✓ 虛擬電廠運轉模式及在不同模式下之個別及整合測試研究。

(2) 以國際市場為目標落實技術產業(限產學合作型計畫)：

- ✓ 模組化微電網系統系統開發(或先進配電系統)。
- ✓ 虛擬電場系統供電服務系統開發。
- ✓ 智慧家庭與建築能源能源管理系統系統開發。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

58

智慧輸電技術開發-1

(1) 輸配電系統電力品質提升與代輸技術之發展及運轉規劃：

- ✓ 併入分散式電源之相關電力品質規範研究與探討。
- ✓ 先進資料分析技術的共享電力品質資料庫建置。
- ✓ 台電配電系統併入DG時，有載分接頭開關 (OLTC) 最佳化協調及變電站饋線電容器之無效功率控制。
- ✓ 針對STATCOM/蓄電池儲能(BESS)於台電系統之應用探討。
- ✓ 適合臺灣環境之代輸費率架構及代理配電業務運轉機制之研究。
- ✓ 電力代輸技術之研究與探討。
- ✓ 壅塞管理與輔助服務機制之研究。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

56

智慧電網示範系統

- (1) 整合先進配電管理系統(ADMS)、需量反應管理系統(DRMS)、再生能源管理系統(REMS)之智慧電網示範系統。
- (2) 整合分散式電源、儲能與需量反應之虛擬電廠示範系統。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

59

離岸風力及海洋能源主軸中心(歸屬：工程處)

- 配合國家既有重要政策與急需發展事項，以「加速國內離岸風場開發、落實離岸風電產業國產化、推進海洋能發電應用」為目標，整合產學研現有資源，納入具前瞻性應用構想，凝聚產業界共識提出發展離岸風力產業發展課題，協調研究與學術機構提出解決方案，開創離岸風力及海洋能源技術新思維。相關研究重點分為任務導向與創新前瞻研究兩部分，其中任務導向研究分兩階段推動。
 - 離岸風力任務導向研究：初期與國內規劃進行中之離岸風力發電示範機組及有意願投入離岸風力發電系統設備、海事工程服務業者合作，推動相關研究與技術開發。次階段著重相關技術擴大應用與推廣。
 - 海洋能源任務導向部分：進行海洋能源先導研發，產學共同參與，按技術目標做出原型機同時進行先導測試。次階段進行應用與推廣，發展商轉規模技術。創新前瞻部分則鼓勵具創意之研究主題，吸引更多前瞻或跨領域思維參與離岸風力及海洋能源主軸研究。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

60

海事工程施工能力與水下結構設計

- (1) 離岸風力海事工程之支撐結構工程設計與技術開發：
 - ✓ 離岸風力機承受特定場址環境狀況動態條件分析。
 - ✓ 離岸風力機支撐結構設計工程技術與最佳化技術研究。
 - ✓ 國際設計標準離岸風力機支撐結構工程設計與分析技術研究。
- (2) 創新前瞻海事工程技術設計：
 - ✓ 低施作成本離岸風力機水下結構研究。
 - ✓ 大水深離岸風力機設置概念研究。
 - ✓ 創新前瞻之離岸風電海事工程技術。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

63

離岸風場開發與運維

- (1) 離岸風場開發之海氣象、風、波、流資訊調查：
 - ✓ 離岸風場風力潛能與海氣象觀測技術開發。
 - ✓ 離岸風場風力資源及海域環境資料庫建置。
 - ✓ 移動風場監測技術及風能評估模型開發。
 - ✓ 離岸風場風況預測技術開發。
- (2) 離岸風場場址開發與環境影響調查：
 - ✓ 離岸風場開發對漁業、生態、海域環境、海床地質影響評估技術開發。
 - ✓ 離岸風場開發之技術經濟、風險評估、風場維運分析技術模式開發。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

61

海洋能發電系統開發與先導示範研究

- (1) 黑潮流發電先導示範研究
- (2) 海洋能發電及相關海事工程創新前瞻技術研究：
 - 研究重點包含波能發電動能擷取、能量轉換，黑潮發電之發電設備概念、深海錨碇、繫泊等或其他海洋能源整合開發等創意前瞻構想研究。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

64

離岸風力機國產化與自主研發設計

- (1) 離岸風力機標準與設計驗證技術研究：
 - ✓ 極端風況、海波流及地震之離岸風力機設計驗證技術。
 - ✓ 台灣離岸風場環境適用技術標準與規範研究。
- (2) 風力機葉片、齒輪箱、發電機、電控、併網與遠端監控相關設備技術研究：
 - ✓ 進行風力機葉片、齒輪箱、發電機、電控、併網與遠端監控相關設備技術開發。
 - ✓ 離岸風電設備製造與設計技術。
- (3) 創新前瞻離岸風力機系統與設備技術研究：
 - ✓ 適合亞太地區之次世代離岸風力機系統與設備創意前瞻概念技術研究。
 - ✓ 中小型風力機創新應用進行創意前瞻概念技術研究。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

62

減碳淨煤主軸中心(歸屬：工程處)

- 基於第一期國家型能源計畫建立之基礎，本期主軸將聚焦於開發國內CO₂捕獲封存及再利用(CCSU)與新燃燒技術，並於CO₂排放源建立平台及示範工廠，期能達成產學研之合作及推動建立新興產業。新燃燒系統部分則為開發減少煤使用時所產生的CO₂並提高發電效率的減碳淨煤技術。由於技術涉及經濟、能源、環境與社會責任等，因此亦需從政策環評、環評、法規與教育方面加以整合，以建立適合CCSU及新燃燒系統之目標及發展環境。徵求之計畫將加強與研究單位及產業界之合作以將研究成果應用於產業界。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

65

二氧化碳捕獲技術

- (1) 以化學吸收法、吸附法與薄膜法為主，針對材料及製程操作、模擬及放大等技術進行開發。
- (2) 於CO₂排放源建立平台及示範工廠。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

66

新燃燒系統

- (1) 針對氣化、化學迴圈製程及其他系統如Ultra Supercritical Combustion、Oxy-fuel Combustion及Integrated Gasification Fuel Cell之材料、製程及放大技術等進行開發。
- (2) 技術選擇之依據：
 - ✓ 開發進料系統，如多元燃料彈性進料(例如混拌生質物或鄰近廠區廢棄物)等。
 - ✓ 開發製程關鍵技術及組件，提升系統效率。
 - ✓ 開發煙道燃氣分離技術。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

69

二氧化碳封存技術

- (1) 聚焦於封存場址調查與潛能評估、CO₂安全監測及注儲封存長期風險評估之三大技術領域。計畫以下列因子為主要考量：
 - ✓ 有產業及學術研究單位的實質參與；
 - ✓ 與現行之封存測試計畫直接相關；
 - ✓ 與桃竹苗、中彰雲沿海之封存場址調查及潛能評估直接相關；
 - ✓ 進行捕獲、運輸、封存產業鏈之整合串接。
- (2) 技術選擇之依據：
 - ✓ 完成封存場址調查與地質架構模型。
 - ✓ 完成有現地參數依據之封存潛能評估。
 - ✓ 建立CO₂封存安全監測及風險評估技術。
 - ✓ 建立CO₂封存示範試驗場所。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

67

地熱及天然氣水合物主軸中心(歸屬：自然處)

- 根據國際近年所發展的「加強型地熱系統」(EGS)概念，重新評估全島深部地熱，結果發現台灣地區有可觀的地熱資源量，故而開始地熱發電的規劃與推動；短期目標希望能於幾年內完成5MW傳統地熱發電廠與1MW深層地熱先導發電場的設置，逐步引進深層地熱發電技術並發展我國地熱發電產業。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

70

二氧化碳再利用技術

- (1) 以捕獲後CO₂生產化學/能源產品為主：
 - ✓ 化學產品如肥料(尿素)、(聚)碳酸酯、水泥替代物及CO等。
 - ✓ 能源產品如甲醇、二甲醚及碳酸二甲酯等。
 - ✓ 需包含技術、市場、成本等分析。
- (2) 以直接利用為輔：
 - ✓ 培育微藻並製成生質燃料。
 - ✓ 開發超臨界CO₂萃取及作為溶劑之製程。
 - ✓ 開發溫室栽培等技術及製程。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

68

地質資源特性探勘

- 確定台灣宜蘭地區的地熱位置、分布、產狀和其物理特性，以及其熱源、流體、儲集層與構造等地質環境之關係，以確切評估國內地熱能源的儲藏量及可開發量：
 - (1) 地熱資源的地質調查。
 - (2) 地球物理探勘工作。
 - (3) 地球化學和礦物學的探勘工作。
 - (4) 地溫量測。
 - (5) 地熱資源的地質力學研究。
 - (6) 地熱資源儲集層的裂隙判識技術。
 - (7) 水文循環調查研究。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

71

地熱鑽井

- 確認地熱探勘的深部驗證工作和鑽取地熱發電所需之生產井和補注井。發展國內地熱深鑽能力，並開發國內EGS相關技術：
 - (1) 鑽取岩心分析。
 - (2) 井測。
 - (3) 人工裂隙和儲集層的產生。
 - (4) 生產井和補注井的鑽取和監測。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

72

地熱發電成本分析與其相關法律研究

- 運用地熱發電實驗期間蒐集所遭遇法規面之問題及針對地熱發電商轉後可能面臨法規面問題提出建議，並建構我國地熱發電法規；另外，分析地熱電廠和發電過程所需的成本：
 - (1) 國外有地熱發電經驗的國家其地熱發電相關法規的蒐集與分析。
 - (2) 我國目前法規與地熱發電業務相關之蒐集與分析。
 - (3) 我國地熱發電法規架構之建議。
 - (4) 建立地熱電廠和發電的經濟成本分析。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

75

地熱儲集層工程

- 水力破壞技術、人工儲集層的裂隙判釋與EGS工作流體的測試：
 - (1) 人工儲集層物理性質的分析。
 - (2) 模擬儲集層的狀態。
 - (3) 產能測試。
 - (4) 結垢礦物種類、成因和可能的解決方法。
 - (5) 地熱資源儲集層的裂隙判釋技術。
 - (6) 監測生產發電過程中的儲集層變化。
 - (7) EGS的工作流體測試。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

73

地熱及天然氣水合物主軸中心(歸屬：自然處)

- 天然氣水合物是目前可能的重要新興替代能源之一，主要分布在極區永凍層及大陸邊緣深水陸坡海域，據估計全球蘊藏量是石油的2倍，蘊藏量相當豐富，極可能成為二十一世紀重要的能源之一。我國近年發現台灣西南海域有相當高的甲烷資源量，本主軸計畫即規劃於近期內完成深海鑽探調查，以確定台灣西南海域之天然氣資源量，進而推動天然氣水合物的開採技術，以積極迎頭趕上國際間的探勘腳步。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

76

地熱發電和利用

- 依據地熱探勘、鑽井驗證和儲集層模擬的數據來規劃和建造地熱發電廠：
 - (1) 發電規模的規劃。
 - (2) 發電設備的選擇。
 - (3) 發電廠的設計與建造。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

74

天然氣水合物資源特性評估

- 確定台灣西南部專屬經濟海域內的天然氣水合物賦存位置、分布、產狀和其物理特性，以及天然氣水合物儲集與沉積、構造等地質環境之關係，並評估作為國內燃料能源的潛能：
 - (1) 台灣西南海域天然氣水合物資源調查與評估。
 - (2) 天然氣水合物合成試驗與模擬研究。
 - (3) 天然氣水合物海洋科學鑽探調查之規劃與推動。
 - (4) 台灣西南海域天然氣水合物資源量與儲量之評估。
 - (5) 海洋探測分析工具與技術之引進與提升。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

77

天然氣水合物生產與開發技術

- 台灣專屬經濟海域之天然氣水合物商業生產所需的相關知識與技術研發，建立生產所需的基本科學資料與參數，進行儲集層的工程與經濟分析，開發與測試傳統採收技術，並評估新採收技術：
 - (1) 天然氣水合物相關生產技術之研發。
 - (2) 利用二氧化碳水合物之封存技術研究。
 - (3) 進行利用二氧化碳置換天然氣水合物中的甲烷之相關研究，以達到開採甲烷氣及並將二氧化碳封存於深海之目的。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

78

天然氣水合物對於深海生物多樣性之影響調查評估

- 藉由天然氣水合物調查研究所研發或引進的深海海底攝影／照相、取樣技術及高壓保溫的採樣工具，來同時實施台灣四周海域之深海生物多樣性與生態環境的調查研究和監測，以及深海微生物多樣性和生物化學等研究：
 - (1) 天然氣水合物賦存區域之深海生物多樣性與生態環境調查研究。
 - (2) 天然氣水合物賦存區域之深海微生物多樣性及生物化學研究。
 - (3) 海底噴泉區的化學自養性生物與生態的調查研究。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

81

天然氣水合物對全球碳循環與全球氣候變遷之影響研究

- 探討由天然氣水合物分解逸出氣體(直接以甲烷型態、或是發生化學或生物氧化作用而間接以二氧化碳型態)進入大氣圈後，大氣圈碳匯的碳增加量；並藉由海域天然氣水合物的分布與其動力學的研究，將其在全球碳循環與全球氣候變遷所扮演的角色予以量化：
 - (1) 天然氣水合物分解逸出甲烷的機制與過程。
 - (2) 甲烷由天然氣水合物逸出的地質紀錄研究。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

79

天然氣水合物探採安全與海床穩定性

- 藉由海底沉積物的天然氣水合物特性與沉積作用(包括沉積物塊體運動與天然氣的逸出等)等研究，以降低或解決傳統深海油氣田的探採、開發與運輸等過程中，因伴隨有天然氣水合物的存在或生成，所衍生作業安全性與海床穩定性等問題，並進一步提出符合經濟效益的最適防治方案：
 - (1) 天然氣水合物探採安全與海床穩定性的基礎研究。
 - (2) 發展先進天然氣水合物探採安全與海床穩定性之模式分析。

能源國家型科技計劃
National Science and Technology Program - Energy

80