

科技部 工程技術研究發展司
第二期能源國家型科技計畫(NEP-II)
106 年度主軸中心技術項目徵求說明

一、節能主軸中心

1.住商節能、2.工業節能、3.運輸節能。

二、替代能源主軸中心

1.生質能、2.太陽能、3.儲能。

三、智慧電網主軸中心

1.智慧用戶能源管理系統技術開發、2.智慧配電系統技術開發、3.智慧輸電系統技術開發、
4.智慧電網標準與產業推動、5.智慧電網示範系統建置。

四、離岸風力及海洋能源主軸中心

1.離岸風場開發與運維、2.離岸風力機國產化與自主研發設計、3.海事工程施工能力與水下結構設計。

五、地熱與天然氣水合物主軸中心(由自然司徵求新申請案)

六、減碳淨煤主軸中心

1.二氧化碳捕獲技術、2.二氧化碳封存技術、3.二氧化碳再利用技術、4.新燃燒系統。

一、 **節能主軸中心**：本主軸中心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。在住商節能部份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；在工業節能部份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，並投入熱電整合系統之實用化技術開發；在運輸節能部分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；在校園節能部分推動校園運算及儲存設備雲端化集中營運與管理以達節能與設備有效利用，著重策略規劃與營運管理機制之建立。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。

1. 住商節能

(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[限申請產學合作型]
- 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

(2) 冷凍空調創新應用技術研發

- 適用於我國炎熱潮溼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[限申請產學合作型]
- 極低耗電或是零耗能的通風和淨化技術，在戶外空氣污染日益嚴重情形下，以不增加空調能耗為前題，改善室內環境的空氣品質[限申請產學合作型]
- 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
- 高轉速變頻流體機械驅控用之高導磁電抗器和材料開發，以降低高頻電流切換過程中之漣波損失影響

(3) 高性價比固態照明應用技術與前瞻技術研發

- 高效率長壽命白光 OLED 材料/元件/製程技術[限申請產學合作型]
- 具專利性之 OLED 元件出光增益技術[限申請產學合作型]
- 具專利性之藍光客/主體材料開發[限申請產學合作型]
- 低成本 LED 可見光通信智慧照明模組[限申請產學合作型]
- 不連續光譜對人生理時鐘的影響

(4) 區域能源系統設計及管理

- 遠端資訊蒐集及雲端管理技術
- 智慧城市之能源模型、模擬及管理技術
- 熱島效應模擬分析
- 系統整合及量測驗證技術

2. 工業節能

(1) 製程與環境監控系統，目標係提高製程之能源效率

- 高效能工作流體、高效能隔熱/保溫材料、新型式熱交換器
- 精準快速控制元件，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[限申請產學合作型]

(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，降低區域排碳量[限申請產學合作型]

- 製程能源模擬分析
- 能源管理軟硬體

- 數值模擬分析/量測驗證
- (3) 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吸附材料
 - 高導熱水氣吸附材料技術研發
 - 金屬有機骨架材料具經濟性的製作研發
- (4) 高性能熱管研究[限申請產學合作型]
 - 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 kW/cm²
- (5) 綠色與節能製造技術[限申請產學合作型]
 - 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
- (6) 高性能熱電整合(CHP)應用模組[限申請產學合作型]
 - 系統設計及模擬分析
 - 系統性能量測及遠端監控
 - 關鍵元件開發（含設備）
- (7) IE4 等級高效率工業馬達研究，目標為提高工業馬達之整體效率，以符合國際能源法規與未來高效率馬達市場需求。[限申請產學合作型]
 - 馬達設計方法及嵌入式製程技術
 - 創新磁性材料之應用技術開發
 - 高效率驅動與變頻控制系統之研製

3. 運輸節能

- (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%
- (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%）
 - 動力藕合機構與控制：串並聯藕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
- (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%
 - 電能系統：功率密度、能量密度之提升

- 電動化附件：電動熱泵空調技術 $COP \geq 2.5$ 、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（如飛輪儲能，高壓空氣儲能等）
- 無線充電，系統效率 $\geq 70\%$

(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
- 運輸節能運行模式與移動行為模式巨型資料之決策研究與探勘
- 新世代移動節能技術與效益評估

(6) 生質燃料引擎技術

- 生質燃料基礎燃燒與低排放技術研究，探討降低環境衝擊及發揮內燃機最佳效率
- 生質燃料車輛適用技術研究，探討車輛壽命與可靠度
- 生質燃料供輸系統研究，探討生質燃料對燃油生產、輸送、儲存與供應系統之影響

二、替代能源主軸中心：本主軸中心著重於具全球競爭力與上位專利技術。生質能方面，積極推動生質燃料技術研發與整合，並密切結合業界領導廠商投入著力於生質能源量產技術開發；太陽能方面，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，包含高性價比與輕量化低成本電池/模組技術等；儲能方面，計畫徵求重點為氫燃料電池、儲能電池系統兩大部分，目標為促進國內儲能產業的發展與技術的提升。

1. 生質能

(1) 纖維素生質醇類量產技術開發

- 開發新型觸媒，利用生質物進行氣化-合成反應產製甲醇，並進一步轉化為汽油（建議計畫技術已達關鍵功能可行性測試階段）
- 開發高效率與低耗能之纖維素乙醇（或纖維素丁醇）量產製程技術(建議計畫技術已達準系統於相似環境測試)

(2) 固態木質纖維素燃料量產技術開發

- 由於生質燃料具備碳中和之特性，以生質煤替代燃煤，或以生質粒料取代燃料油或天然氣，對企業減碳成效將有莫大助益。建議技術項目如下：
- 開發新型熱解技術或設備，利用木質纖維素進行生態煤產製，取代部分工業用煤炭（建議計畫技術已達原型於相似環境測試階段）
- 開發高效率與低耗能之壓縮生質燃料(DBF)量產技術或設備(建議計畫技術已達準系統於相似環境測試)

(3) 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(建議計畫技術已達元件整合驗證階段)
- 開發柴油脫硫與植物油脫氧共製程技術。(建議計畫技術已達元件整合驗證階段)
- 建立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(建議計畫技術已達元件整合驗證階段)
- 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）(建議計畫技術已準系統於相似環境測試)

(4) 生質料源管理與生產技術群組：推動生質能源技術產業化過程中，國內料源供給為待突破瓶頸，高效利用現有料源及土地，再配合休耕地資源，有機會解決國內料源不足問題。

2. 太陽能

(1) 高性價比電池/模組技術

(2) 輕量化低成本電池/模組技術

(3) 大尺寸且厚度 $\leq 50\mu\text{m}$ 之超薄矽晶太陽能電池創新研究[限申請產學合作型]（建議計畫技術已達關鍵功能可行性測試，或於執行期程可提升至元件整合驗證）

(4) 新穎高效低成本軟性太陽能電池技術開發[限申請產學合作型]（建議計畫技術已達關鍵功能可行性測試，或於執行期程可提升至元件整合驗證）

(5) 低照度下軟性染料敏化電池電解質系統實用化技術開發計畫[限申請產學合作型]（建議計畫技術已達關鍵功能可行性測試，或於執行期程可提升至元件整合驗證）

(6) 高可靠度、長壽命的新穎太陽能電池元件及模組技術研發，如鈣鈦礦結構太陽能電池、有機太陽能電池等[限申請產學合作型]

(7) 系統規劃及建置技術與太陽能電廠維運技術

3. 儲能

(1) 氫燃料電池[限申請產學合作型]

- 中溫型(操作溫度 600~800°C)燃料電池電極材料開發[限申請產學合作型]
- 低溫型(操作溫度<600°C)燃料電池電極材料開發[限申請產學合作型]
- 金屬連接板成分設計及低耗能鍍膜製程技術開發[限申請產學合作型]
- 固態氧化物燃料電解電池(SOEC)電極材料及製程技術開發[限申請產學合作型]
- SOFC 發電系統之驗證測試及分析[限申請產學合作型]

(2) 儲能電池系統

- 開發高離子導電度固態電解質材料
- 開發高能量固態電池界面阻抗超控技術[限申請產學合作型]
- 發展液流電池高循環之空氣電極及觸媒技術（建議計畫技術已達元件整合驗證階段，或於執行期程可提升至準系統於相似環境測試階段）
- 開發低成本之卑金屬離子電池（建議計畫技術已達關鍵功能可行性測試階段，或於執行期程結束時可提升至元件整合驗證階段）

(3) 鹼性膜燃料電池[限申請產學合作型]

- 開發高導離子率耐性佳之陰離子交換膜[限申請產學合作型]
- 開發高效率非鉑觸媒及其製備技術[限申請產學合作型]
- 開發高效率鹼性膜電池堆設計及其水管理與 CO₂ 濾除技術[限申請產學合作型]

三、智慧電網主軸中心：106 年「智慧電網主軸專案計畫」徵求重點包含「智慧用戶能源管理系統技術開發」、「智慧配電系統技術開發」、「智慧輸電系統技術開發」、「智慧電網標準與產業推動」及「智慧電網示範系統建置」等五大部分，產業界先期參與之任務導向應用計畫將優先考量。

1. 智慧用戶能源管理系統技術開發

(1) 公用事業與小型空調設備電力交易技術研發

- 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基礎架構。
- 導入 UCAlug 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，以建立適用於我電力增值服務環境之產業規範。

(2) 智慧讀表系統最後一哩線路讀表資訊開放用戶側增值應用整合技術發展[限申請產學合作型]

- 智慧電表系統至配電盤間最後一哩線路電力參數資料通訊技術評估與開發。
- 用戶側增值服務效能之配電盤電力網路通訊整合與智能化技術發展。
- 智慧讀表資訊開放用戶側進行增值應用之可行方案研究。
- 智慧讀表資訊開放對用戶側進行增值應用之資訊安全方案與評估。
- 以智慧讀表系統為基礎之能源雲建立與其整合增值應用。

2. 智慧配電系統技術開發

(1) 高占比再生能源離島微電網技術發展與應用[限申請產學合作型]

- 再生能源與儲能配置之系統衝擊分析。
- 儲能電力輔助控制技術開發。
- 微電網饋線電壓調控技術開發。
- 離島機組排程與即時調度技術研究。
- 離島電網解併聯技術研究。
- 離島電網間故障限流技術開發。

(2) 大功率併網型轉換器開發[限申請產學合作型]

- 並聯型轉換器研製與開發平台建置。
- 併網型控制技術研究與動態電壓恢復器研製。
- 並聯型轉換器之電力品質與均流控制研究。
- 並聯型充/放電器研製。
- 大功率轉換器模擬與平台建置。

(3) 智慧配電網最適化通訊技術之資料收集系統開發及建置

- 研擬配電系統行動 AMI、故障指示器、未來物聯網設備、配電調度系統及饋線調度系統等相關系統設備間及與主站之最適通訊技術。

3. 智慧輸電系統技術開發

(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

- 變電所饋線 IED 接收之故障電流值自動回傳 DDCC 及輔助應用可行性探討及故障檢測研究。

- 大量再生能源對智慧配電系統的影響與應對策略。
- 電力自由化下電力代輸制度的設計與運作方式。
- 大量再生能源發電預測對於電力市場競標與電力代輸轉供計算。
- 電力市場下輔助服務及機組調度之研究。

(2)智慧輸電網下世代安全監測，保護與控制關鍵技術及系統研發

- 廣域量測資通技術運用於電網安全性即時管理系統之研發與佈建。
- 連鎖性大停電之預防及系統強化控制。
- 廣域量測應用於特殊保護系統之研發。
- 台灣廣域量測系統研發與大型再生能源監測與應用。
- 中央調度控制中心、區域調度控制中心與配電調度控制中心之整合調度控制研究。

4.智慧電網標準與產業推動

(1)智慧電網產業落實計畫[限申請產學合作型]

- 模組化微電網系統技術發展。
- 虛擬電廠系統供電服務技術。
- 電網級儲能系統併網應用技術。

5.智慧電網示範系統建置

(1)示範系統及再生能源併網容量最大化技術

- 離島智慧電網示範系統。
- 太陽能發電管理系統。
- 高占比再生能源配電系統運轉及規劃。
- 配電設備管理系統。

(2)需量反應、分散式電源與儲能之整合應用

- 跨區域分散式電力資源整合調度系統。
- 配電級分散式電力資源與實/虛功率整合調度系統。
- 智慧型變流器控制模式設計與控制參數設定。
- 虛擬同步發電機技術開發與系統模擬。
- 負載與再生能源發電預測分析。

四、離岸風力及海洋能源主軸中心：本主軸中心為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。

1.離岸風場開發與運維[限申請產學合作型]

- (1)地質及海氣象資料調查與分析
- (2)環境影響評估
- (3)併網對電力系統衝擊影響研究及相關技術開發
- (4)離岸風場開發技術經濟分析與風場開發誘因、融資配套研究

2.離岸風力機國產化與自主研發設計[限申請產學合作型]

- (1)離岸風機相關設備及零組件技術開發
- (2)離岸風力機標準與設計驗證技術研究
- (3)創新前瞻離岸風力機系統與設備技術研究
- (4)離岸風力機國際合作技轉與產業鏈建構

3.海事工程施工能力與水下結構設計[限申請產學合作型]

- (1)離岸風力機支撐結構及基礎設計與技術開發
- (2)創新前瞻海事工程技術設計

五、地熱與天然氣水合物主軸中心(由自然司徵求新申請案)

六、減碳淨煤主軸中心：基於第一期國家型能源計畫建立之基礎，本主軸將聚焦於開發國內 CO₂ 捕獲、再利用及封存(CCUS)與新燃燒技術，並於 CO₂ 排放源建立平台及示範工廠，期達成產學研之合作及推動建立新興產業。新燃燒系統部分係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，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 CCUS 及新燃燒系統之目標及發展環境。徵求之計畫必須與研究單位及產業界有所合作，以將研究成果應用於產業界。

1. 二氧化碳捕獲技術

(1)以吸收法及吸附法為主，針對製程放大技術進行開發，建議與現有海洋牧場計畫做適當的連結。

2. 二氧化碳封存技術

(1)實際進行場址尺度之特性調查、地質模型建構參數之量測、封存安全風險評估等。
(2)與國外封存技術標準接軌(如 ISO/TC265 或國外 CO₂ 封存場址)。

3. 二氧化碳再利用技術

(1)以 CO₂ 為碳源，製備可量產化之化學與能源產品，所開發之技術需較現有計畫更具商業化之潛力。
(2)開發具有市場性之 CO₂ 直接利用產品，建議與現有海洋牧場計畫做適當的連結。

4. 新燃燒系統

(1)先進超超臨界粉煤發電
(2)富氧燃燒
(3)化學迴路燃燒
(4)以國內外現有示範規模級的氣化爐做為平台，進行相關氣化技術之研究，包括：

- 發電
- 製成氫氣和化合物
- 混燒
- 開發應用於燃燒系統中微小粒子(如 PM_{2.5}、汞)之分離技術