

政府科技計畫績效評估報告

計畫名稱：淨碳技術發展

執行期間：自 102 年 1 月 至 102 年 12 月

執行單位：行政院原子能委員會核能研究所

執行經費：19,083 仟元

環境科技分項(群組)/子項(領域)

性質：

☒ 研究型

☐ 非研究型(人才培育、國際合作、法規訂定、產業輔導及推動)

評估委員：陳志臣、張木彬、顧洋、李堅雄

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國 103 年 3 月 日

政府科技計畫績效評估報告

第一部份：科技計畫成果績效評估報告

請依下列重點與比重評量：

- 1.執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)
- 2.已獲得之主要成就與成果(outputs) 滿意度 (30%)
3. 評 估 主 要 成 就 及 成 果 之 價 值 與 貢 獻 度
(outcomes/impacts)(30%)
4. 計畫經費及人力運用的適善性(15%)
5. 後續工作構想及重點之妥適度(5%)
6. 與相關計畫之配合程度 (10%)(參考用，不納入總評分計算)

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)

請問本計畫之執行是否符合原計畫之目標？程度為何？若有差異，其重點為何？

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

註：(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

本研究為整合性計畫，以開發淨碳關鍵次系統與小型示範系統，及開發中高溫碳捕技術為目標，計畫之執行達成預定之目標。

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(30%)

計畫執行後其達成之重要成果為何？與原列之 KPI 與成果績效預期成效是否一致？若有差異，有無說明？其說明是否合理並予採計？

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

- A. 本計畫完成淨碳關鍵次系統及中高溫碳捕捉技術之探討，對於協助建立我國空氣污染及減碳相關技術之開發應有助益，符合原列之 KPI 與預期成果。
- B. 執行內容包含完成百 kW 等級實驗系統氣化設施於操作溫度 900°C 周圍之常壓氣化實驗工作、完成多聯產系統核心單元與周邊調配最適化研究與二氧化碳排放評估工作、進行 500°C 高溫過濾器實驗運轉測試、建立公斤級捕碳劑工程製造技術與性能驗證、建立捕碳反應器系統進行 600-800°C 捕碳單元測試等，實際成果達成，均符合預期目標。
- C. 燃煤氣化爐及煤氣脫硫淨化系統之成效顯著，不論在系統設計規劃或測試運轉結果，均達成計畫預定之技術指標。
- D. 建立實驗級之中高溫(600~850°C)捕碳技術，未來發展大型淨碳系統提供有價值之參考數據。

參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%)

請依計畫成果效益報告(第二部分)中該計畫所具之各項成就有權重做評述量，如報告中未列權重者，請委員考量是否應建議權重，並加以評述

重要成就與重大突破項目	權重(%)		評等 (1~10)
	原計畫 設定	委員建議 設定	
一、學術成就(科技基礎研究)	40		9
二、技術創新(科技整合創新)	40		9
三、經濟效益(產業經濟發展)	10		8
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)	5		8
五、其它效益(科技政策管理及其它)	5		9
總計	100%	100%	

綜合評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

一、學術成就之評述(科技基礎研究)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

本計畫學術成就方面，102 年度共發表國內外會議論文 9 篇（國外 4 篇、國內 5 篇）、國際期刊 5 篇（SCI 4 篇，EI 1 篇）、國內期刊 3 篇，其中部分發表於 SCI 國際重要期刊論文；另發表研究報告 10 篇及技術報告 11 篇，達成值超過預定目標。

2. 質化成果評述：

- A. 國際期刊論文發表 5 篇，其中 4 篇 SCI 期刊及 1 篇 EI 期刊，主要是 gasification process 及 CO₂ 吸附材之開發。在高溫氣化爐之研發及 CO₂ 吸附材之開發，受到國際學術界之肯定。
- B. 計畫執行期間已參與跨領域跨校研究合作團隊，建立國內研究團隊，培養國內未來淨碳技術人才，主辦研討會及座談會數場，並產出十份研究報告。
- C. 除論文發表外，並與國內大學成立多個研究團隊，帶動相關研究，表現積極。

二、技術創新成就之評述(科技整合創新)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- A. 102 年度達成專利共 9 件，專利獲得 5 件（中華民國專利 3 件、美國專利 2 件）、專利申請 4 件（中華民國專利 2 件、美國專利 2 件）。
- B. 與國外大學合作，引進氣化分析技術一項，對於提昇我國相關技術應有助益。

2. 質化成果評述：

- A. 主要專利獲得包含奈米層狀碳酸鹽之中高溫捕碳劑、中高溫捕碳劑之奈米微層狀材料 Ca-Al-CO₃ 及其製造與使用方法、Compact Two-stage granular moving-bed apparatus、Moving granular bed with gas guiding system 等，均是計畫相關重要創新技術。
- B. 後續宜追蹤專利之使用及技術移轉狀況。
- C. 提昇氣化爐之效能及捕碳劑之製作為其技術創新重點，績效良好有助未來產業化之競爭力。

三、經濟效益之評述(產業經濟發展)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

計畫已完成淨碳關鍵次系統及中高溫碳捕捉技術之探討，計畫目前進度在實驗室研發及驗證期，尚無產生直接或延伸之產業效益。但相關技術具推廣應用之價值，以促進國內相關產業發展，對我國產業因應空氣污染及溫室氣體管制應有助益。

2. 質化成果評述：

A. 應加強與業界之合作，提升相關技術之擴散度。

B. 預期全球在 2020~2050 年，淨煤技術研發之 IGCC 及 IGFC 高效率低排碳燃煤電廠，達到商業化，將帶來龐大經濟產值。

四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

計畫目前進度在實驗室研發及驗證期。

2. 質化成果評述：

- A. 本年度計畫執行淨碳關鍵次系統及中高溫碳捕捉技術之探討，計畫成果對於我國開發掌握空氣污染及溫室氣體處理新穎技術，改善我國溫空氣污染排放及降低溫室氣體排放應有助益。
- B. 主要得成效：與國內大學及研究機構的合作交流，並且透過參加重要相關研討會，宣導節能減碳的新能源概念，加強一般大眾對潔淨能源的認知，藉以達到教育民眾節能減碳與愛護地球環境的目的。
- C. 相關研發成果可推廣應用至業界以降低硫化物及二氧化碳之排放，促進環境永續發展。
- D. 預期全球在 2020~2050 年，淨煤技術研發之 IGCC 及 IGFC 高效率低排碳燃煤電廠，達到商業化運轉，有助達到節能減碳與環境友善之目的。

五、其它效益之評述(科技政策管理及其它)

計畫執行後除既定之成果效益外，有無非直接之其它成果？若有請重點摘錄。

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

參加國內外產、官、學在淨煤技術研討會 9 次，及推動美、歐國際合作分享資訊及經驗，建立知識及技術交流平台。

2. 質化成果評述：

- A. 開發 CO₂ 捕捉關鍵技術有助於永續淨煤或是淨碳等國家政策。
- B. 發展以氣化技術為基礎之煤炭轉換與應用程序，其可提供我國邁向低碳社會、增進低碳經濟之選項之一。
- C. 經由國內外大學及研究機構的合作研究，及參加重要相關研討會的經驗分享，有助我國產、官、學在淨煤技術之交流整合，及提昇研發技術之競爭力。

肆、計畫經費及人力運用的適善性 (15%)

(評估計畫資源使用之合理性)

本計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃是否一致，若有差異，其重點為何？其說明是否能予接受？

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

本計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃一致。

伍、後續工作構想及重點之妥適度(5%)

本計畫之執行時間是否合適？或太早？太晚？如何改進？

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

- A. 本計畫之執行時間大致合適，對未來之規劃工作有可查核之技術指標。
- B. 針對“淨碳關鍵次系統開發及小型示範系統設施建立”及“中高溫碳捕捉技術開發”兩個研究主題，已提出後續工作構想，延續性佳。

陸、與相關計畫之配合程度 (10%)(參考用,不納入總評分計算)

- | |
|---|
| <p>A. 計畫團隊引入學界之研發能量，包含中興大學、聯合大學、交通大學、中央大學以及成功大學，針對中長程淨碳技術進行開發工作；執行過程與國內其他相關研究團隊之溝通交流情形，大致良好。</p> <p>B. 於能源國家型計畫第一期成果展中，參展本計畫研發成果，並進行績效簡報。</p> |
|---|

柒、產業發展及跨部會協調指標

本計畫有無產業發展及跨部會協調相關指標？並對有該指標且有差異或尚未考量該指標者提供建議或加以評述。

- | | |
|--|--|
| <p>A. 計畫應與能源局之相關計畫進行整合合作，並積極與中鋼進行合作。</p> <p>B. 本計畫無產業發展及跨部會協調相關指標，建議要有國家整體考量之淨煤技術發展藍圖。</p> | |
|--|--|

捌、本計畫之智財產生可能性評估

本計畫有無產出專利或著技術移轉之潛力？該項技術為何？是否有其他計畫產出之技術可與本計畫技術搭配整合？

已申請並獲得多項國內外專利，但尚無技術移轉。

玖、綜合意見

- A. 於國內外期刊發表、國內外專利獲得、專利申請等，執行成果豐碩，值得肯定。
- B. 本計畫之目標及經費支用均如期如質達成，學術成就及技術創新之成效優良，有助整合國內淨煤技術之發展，及推動國家節能減碳之政策。
- C. 有檢討計畫的執行及提出改善措施，規劃之未來工作，有可查核之技術發展指標。
- D. 本計畫之執行內容為完成淨碳關鍵次系統開發(含小型示範系統之設置建立及操作)及中高溫碳捕與產業合作，提升產業方面績效。所開發之中高溫二氧化碳捕捉及脫硫技術具競爭力，應可推廣至業界，以促進國內相關產業發展。
- E. 本計畫無產業發展及跨部會協調相關指標，建議要有國家整體考量之淨煤技術發展藍圖。

拾、總體績效評量(高者為優)：

評估項目	百分比 (%)	評分
壹、執行之內容與原計畫目標符合程度	20	18
貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度	30	26
參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度	30	26
肆、計畫經費及人力運用的適善性	15	14
伍、後續工作構想及重點之妥適度	5	5
總計	100	89
陸、與相關計畫之配合程度(Bonus)	10	

總體績效評等

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

註：(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

計畫評估委員：陳志臣、張木彬、顧洋、李堅雄