

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 99 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：112,920千元

(環境科技群組/原子能領域)

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：蕭述三、張木彬、邱賜聰

林大惠、陳志臣、顧 洋

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國 102 年 2 月 26 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.與相關計畫之配合程度 (10%)(Bonus)
- 5.計畫經費及人力運用的適善性(15%)
- 6.後續工作構想及重點之妥適度(5%)

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)

- 本年度計畫主要目標為淨碳關鍵次系統開發與小型示範系統設施建立、中高溫碳捕捉技術開發。經查核，計畫各項年度預期目標均已達成，且有多項目標與績效超前。本計畫發展成果可作為推動產業自主化與商用化，以期達成國家節能減碳之目標。
- 部分項目建議進一步釐清說明，如脫硫吸附劑吸附性能是否達成原先設定目標、擔體負載型氣體轉化材料研發未見說明、捕碳劑性能是否達 50~100 小時之穩定性。

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)
➤ 本年度為四年期計畫之第三年，延續去年計畫成果之表現。本年度期刊論文發表共計 9 篇、會議論文共計 20 篇、累計專利產出共計 12 項、碩博士生培育計 7 人，績效指標之實際達成度均超過年度設定目標。

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	30	50	8
二、技術創新(科技整合創新)	40	40	50	9
三、經濟效益(產業經濟發展)	10	20	0	7
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)	5	10	0	8
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	5	0	0	8
六、其它效益(科技政策管理及其它)	0	0	0	8
總計	100%	100%		83

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：

- 本年度研究團隊於國內、外期刊論文發表成果共計9篇，參與國內、外學術研討會，於會議中發表相關論文計20篇。協助養成6個研究團隊、培育碩博士生共計7人、參與技術活動計13場次。除協助培育淨碳技術人力與研究團隊外，並透過成果發表與國際相關研究（引進技術1件）接軌，達成提昇研發成效與量能目標。
- 部分內容之論文與本計畫較無關聯。

2. 質化成果評述：

- 於國內、外期刊發表9篇論文中，5篇為SCI論文，研究成果良好。
- 發表之論文大多是國際知名相關領域之重要期刊，且為研發之重要成果，應對所發表論文與所發展技術做對應說明。

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：

- 專利產出12項（申請專利：美國4項、我國2項，獲得專利：美國5項、歐盟1項），惟部分專利之內容與本計畫較無關聯。
- 技術引進1項，對於提升我國相關技術有所助益。

2. 質化成果評述：

- 完成氣化爐操作壓力變動影響測試、顆粒移動床過濾器熱模系統初期建置、脫硫劑製備與化性分析、捕碳劑性能測試等，並進行專利申請。
- 建議對所申請及獲得專利與所發展技術做對應說明。
- 相關技術之技轉成效較為缺少。

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：

- 本計畫建立高溫淨化與脫硫技術，如高溫乾式補碳劑製造技術，充分提高CO₂捕獲濃度，以相類似之煙道氣比較，將有10倍以上之經濟效益，伴同降低能量損耗，有助於未來產業應用發展之優勢。如能與產業多加強合作與應用，更能促進研發成果之商用性與適用性。

2. 質化成果評述：

- 本計畫建立自主之高溫脫硫與動態分析技術，有助於提高碳捕獲濃度，降低所需設備與整體耗能。除可充分降低成本與國際競爭力外，提供國內石化產業應用，可提升運轉與經濟效益。

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：

- 本計畫所建立之技術成果與所培養之相關專業人才，有助於國內未來產業正面發展並提升企業競爭力，達成專業人才培育與環境永續保護之社會影響。

2. 質化成果評述：

- 所開發建立之淨煤與補碳技術，有助於環境、經濟與能源之整體效益。爾後研發成果拓展至鋼鐵、石化與燃煤等傳統高污染與高耗能產業，可降低碳排放量與能量損耗，有助於達到提升潔淨能源與環境永續發展之社會效益。

五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)

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：

➤ 無。

2. 質化成果評述：

➤ 無。

六、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：

- 本計畫所建立相關技術，除可有效降低二氧化碳之排放量外，亦使電廠或石化相關產業降低操作成本，對節能減碳發揮實質助益。

2. 質化成果評述：

- 本計畫針對技術研發與示範系統建立已多有成效，建議後續可嘗試與業界合作，使計畫成果更能彰顯。

肆、與相關計畫之配合程度 (10%)

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

- 本計畫團隊同時參與國內各大學（如中大、交大、興大、聯大…等）主持之能源型國家計畫，並與工研院團隊技術聯繫。此外，就「淨碳關鍵次系統開發與小型示範系統設施建立」、「中高溫碳捕捉技術開發」規劃多項國際合作對象與計畫。充分藉由國內、外之技術交流與合作，建立國內自主技術能量並推廣應用於業界。

伍、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)

- 本年度計畫總人力為203.28人月，1名國防替代役男於8月服役期滿離退，總人力差異僅為0.34人月，計畫人力變動情形雖較前兩年來得大，對於第四年度研發能力仍有助益。

陸、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？

- 本計畫已在學術期刊與創新專利上積極發表、申請，計畫所建立之成果極具價值。後續建議同計畫檢討中所提，與實廠廠家或工程公司合作，除可驗證計畫成果之成效外，藉由實際之技術應用，精進流程與設計，更貼近產業發展需求。

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。

- 無。

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？

- 四年期計畫已執行三年，計畫產出已獲得多項專利，並有數件專利刻正申請中。配合政府預算支持及研發團隊積極投入，在研發技術持續建立與設備逐步建置完成後，預期能有更多顯著成效產出。

玖、綜合意見

- 本計畫之年度規劃績效指標均有效達成，部分項目之實際達成度超過年度設定目標，有利於國內節能減碳之政策目標與推動產業自主化。
- 本計畫技術創新成效計已獲得專利6件，申請中專利6件。後續應考量如何將專利轉化為國內產業界的實際應用，以期發揮專利的效益。
- 本計畫前三年已研發與建立相當多技術與設備，建議在第四年應強化各項技術與設備之整合應用，以達成本計畫之最大效益。
- 本計畫之方向與目標明確，執行成效良好，建議能與擁有實廠之廠家或工程公司合作，針對國內廠家現況，使設計流程與設備能更符合產業需求，達成商業化應用目標。
- 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)及中高溫碳捕捉技術開發，大致符合原計畫之目標。本計畫學術成就方面，已發表國際期刊論文五篇、國內外研討會論文二十篇，建立跨領域跨校研究團隊，成果應屬良好。本計畫技術創新成就方面，已有專利產出十二項，其中獲得六項、申請中六項。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，計畫成果對於我國建開發掌握空氣污染及溫室氣體處理技術，改善我國溫空氣污染及

室氣體排放應有助益。

- 計畫研究團隊與交大、中大...等學校進行合作及技術交流，充分運用學校相關資源。
- 計畫執行成效於學術論文發表及專利申請與獲得成效優良，並穩定發展氣化、過濾器、捕碳劑及相關系統之技術，但較無說明這些學術論文及專利與所發展技術之對應關係。
- 為提升系統效能，是否可能整合除塵、脫硫、捕碳三者為一體，值得進一步探討。
- MGBF之進度規畫可再求細緻。
- 美國頁岩氣與頁岩油若大量開採，可能造成天然氣及石油之產量增加及價格下降趨勢。若天然氣發電成為國內未來發電主流，建議評估對於本計畫之影響。
- 有關反應器系統之應用容量建議補充說明。

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	17
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、與相關計畫之配合程度(Bonus)	10	9
伍、計畫經費及人力運用的適善性	15	13
陸、後續工作構想及重點之妥適度	5	4
總計	110	95

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)