

政府科技計畫績效評估報告

計畫名稱：纖維酒精量產技術研發

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：39,328 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：楊盛行、張嘉修、吳容銘、王逢勝、
郭明朝

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)

本計畫之執行符合原計畫之目標：

1. 每噸稻桿可生產 200 L 酒精；每噸蔗渣可生產 220 L 酒精。
2. 木糖轉換酒精效率>70%。
3. 蔗渣酒精製程成本 30 元；木材酒精製程成本 24 元。
4. 與 4 家產研單位簽訂合作協議。
5. 發表國外期刊 4 篇；專利申請 9 件；研究/技術報告 29 篇。

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)

1. 計畫執行後達成之主要成果良好，例如產出能源產出/投入比>1.2；節省酵素使用量 10-15 FPU/g cellulose；原料處理能力多樣化可應用於稻桿、孟宗竹、麻竹、木片等；開發共發酵菌。
2. 年度績效部分超出原列之 KPI 預期成效，如專利申請及技術報告等。
3. 有關纖維酒精製程技術開發與共發酵菌株及 SSCF 程序開發，有多項專利與技術服務，達到預期成效，但是經濟成本效益還需要再精進改善。

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)	20		9
二、技術創新(科技整合創新)	30		9
三、經濟效益(產業經濟發展)	20		9
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)	20		9
五、其它效益(科技政策管理及其它)	10		8
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：

本期程計畫(99~102 年度)，國內外期刊論文年平均發表 15 篇，表現良好。

2. 質化成果評述：

- (1) 本計畫應是以商業運轉、技轉、整廠輸出為主，故以此而言，發表量已足夠
- (2) 國外期刊 2012 年 IF 為 4.75，質化成果佳。
- (3) 論文發表於知名期刊，其研究有關丁二醇生產菌，研究突出。

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：

102 年國內專利申請 2 件，國外專利申請 11 件、獲得國內專利 6 件與國外專利 3 件、技術報告 16 篇，技術服務 1 件，技術服務金 680 萬元達到預定進度，整體技術成就的量化與質化成果達成，且表現極優。

2. 質化成果評述：

- (1) 既已有約 9 件專利之具進步性、新穎性技術，宜多申請他國專利，特別是東南亞地區，例如馬來西亞、印尼、新加坡等，換句話說，經費可多多應用在專利事務上，包括佈局評估、申請多國專利等。
- (2) 國內外專利皆有代表其具國際性。

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：

- (1)目前纖維酒精正進入產業化階段，尚未展現實質經濟效益，但其對減碳有助益。已與 4 家產研單位簽訂合作協議，並與 1 家廠商透過技術授權建置生質酒精廠
- (2)技術服務 1 件，技術服務金 680 萬元達到預定進度，接受北市環保局內湖焚化廠委託，提供有關廚餘酒精技術服務，已有產業經濟發展的初步成效。
- (3)本計畫自 101 年起開始提供技術服務，累計至 102 年 10 月有 2000 萬餘元的收入。

2. 質化成果評述：

- (1)稻桿除生產酒精外是否可供其他化學材料之用。可加以探討，以利稻桿多元開發利用。
- (2)技術面上菌株基因重組善需要改善。
- (3)本年度積極以既有工廠共構纖維酒精廠的模式進行產業推廣，與化工業、合板業、造紙業、油品業等不同類型四家產業洽談簽訂合作協議，並與合板業洽談技術授權，以期落實推動纖維酒精產業化之目標。
- (4)技術已獲肯定，宜多推廣。

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：

1. 完成國內研發單位最大之噸級技術開發，對推動促進國家永續發展、節能減碳卓有貢獻
2. 運用計畫研究平台設施進行生質能源技術之推廣教育及永續能源之宣導，計有 138 個單位 2230 人參訪，有達到社會教育推廣。將其技術服務與內湖焚化廠合作，有達到環境安全永續推廣。

2. 質化成果評述：

充分運用纖維酒精核心技術研發經驗，協助北市開拓廚餘多元再利用技術契機：協助其建立廚餘轉化酒精技術，尋求共同解決國內環保問題，並間接彰顯本計畫執行之價值與應用潛力。未來仍值得進一步加強推廣。

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：

1. 與台經院執行能源國家型科技計畫合作，提出國內纖維酒精製程之整體能源效益與經濟效益評估，值得肯定。
2. 應申請多國專利促使相關國際業者願與 INER 簽署合作協議值得肯定。
3. 噸級的技術平台，可以提供國內外相關機構進行量產測試，未來會具有新製程建廠測試。

2. 質化成果評述：

1. 參加 2012 能源局召開台灣適合栽種能源作物討論會議，以纖維酒精之研究經驗，提供能源科技政策建議。透過台澳合作協定，與澳洲業者進行纖維酒精技術國際合作，先期由核研所提供前處理稻渣，該業者以其專利菌株進行酵素水解及發酵測試，測試結果顯示略低於本計畫自行開發之酵母菌株的效能，後續將再評估下一步合作之方向。
2. 計畫建立纖維酒精測試平台及其附屬研究設施，提供國內 33 個產學研單位進行組成分析、料源潛力、酵素效能測試、前處理條件篩選、水解及發酵程序等項目之放大規模測試，對於國內培育生質能源研究之專才與推動國際合作能有所貢獻，值得繼續經營與維持。
3. 102 年度持續提供符合 CNS15109 規範之燃料級纖維酒精給核研所內公務車摻配 E3 酒精汽油使用，目前在長期使用下，使用酒精汽油車輛之性能皆保持正常，對於國內推動酒精汽油應具有相當正面的指標意義。
4. 請再加強推廣。

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，唯建議多規劃經費在多國專利申請上，並多規劃經費在與學術單位合作。

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)

1. 後續計畫提出四項工作構想均合適，惟計畫建廠除須有經驗豐富之工程顧問公司配合外，宜慎選穩定製程及朝低運轉成本的自動化方向努力。
2. 既已有噸級運轉技術，建議再努力加強技術深度，達到降低成本、商業運轉、整廠輸出之經濟規模。
3. 如能考慮用混合料源則其經濟效益會更高。

陸、與相關計畫之配合程度 (10%)(參考用,不納入總評分計算)

1. 配合北市回收廚餘轉化酒精，構想佳。
2. 委由台經院於糖廠內設廠將蔗渣轉化酒精，有待加強。
3. 提供塑膠中心檢驗有關纖維酒精製程半成品及成品規格，用意甚佳。
4. 整體而言，與相關計畫配合良好。

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。

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？

本計畫具有技術移轉之潛力，例如提昇纖維原料水解液木糖濃度之方法、連續式前處理程序與設備、同步糖化共發酵反應裝置、稻稈纖維水解酵素之生產方法、基因重組共發酵菌株等，建議申請多國專利，其成果可加強技轉。

玖、綜合意見

1. 本計畫皆按進度執行，成效佳。對國內生質酒精生產有助益。
2. 計畫的目標是纖維酒精製程技術開發與共發酵菌株及 SSCF 程序開發，建立噸級的技術平台可以提供國內外相關機構進行量產測試。本計畫皆按進度執行，成效佳，對國內生質酒精生產有助益。整體技術成就的量化與質化成果達成且表現極優。已有產業經濟發展的初步成效，未來基因重組需要再精進始能達到經濟產能。
3. 除發表期刊論文、申請專利外，希望加強技術轉移和探討混合料源之生產方式，以因應農業生產之季節性。
4. 纖維原料之收集與纖維之水解糖化技術有關纖維酒精之生產成本，因此利用如糖廠產生之蔗渣等附屬產物或廢棄物等為原料，並共構建廠及做好纖維之水解糖化前處理等，為纖維酒精量產之主要關鍵。
5. 投資商業化纖維酒精廠資金龐大，經濟效益分析甚為重要，另配合政府政策推動，稅務減免等措施亦為促進產業投資之誘因。
6. 掌握水解酵素之量產技術及共發酵菌株之效率，以簡化製程及降低生產成本，使纖維酒精具有國際競爭力。
7. 製程技術需不斷持續提升，並加強國際技術合作，以達成計畫技術推廣與提升系統效能之目標。

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	27
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	13
伍、後續工作構想及重點之妥適度	5	4
總計	100	88
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：楊盛行、張嘉修、吳容銘、王逢勝、郭明朝