

政府科技計畫績效評估報告

綱要計畫

計畫名稱：核能研究所高聚光太陽光發電高科
研發中心建置

執行期間：自98年01月 至99年12月

執行單位：核能研究所

執行經費：149,592 千元

(環境科技群組)(原子能領域)

評估委員：鄭晃忠、林浩雄、顏溪成、
唐宏怡、饒大衛

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國100年3月21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%) 17.3

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？

本計畫以高聚光倍率太陽電池研發、模組驗證技術建立與應用及 HCPV

技術育成與推廣為計畫執行目標，執行符合原計畫之目標。

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:尚可 6:可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(30%)

25.5

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探討？

1. 計畫執行後的重要成果在聚光太陽電池方面已經完成磊晶技術的建立與元件製作，初步已達 36.2%的轉換效率，成果豐碩。惟聚光倍率尚未能達到 476 倍，需要再繼續優化。

2. 該計畫完成三五族化合物半導體太陽能電池特性衰退研究報告、完成聚光太陽能電池模組戶外電性量測對比分析報告與聚光型太陽光發電建置後情形等研究。在模組驗證的部分，已完成五項專利申請並獲得 UL 實驗室認證，符合原列的 KPI 與預期成效。

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

參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%) 24.8

請依計畫成果效益報告中該計畫各項成就之權重做下述之評量，如報告中未列權重，請委員建議評量之權重，並加以評述

一、學術成就之評述(科技基礎研究)(權重20%)

量化成果評述：

SCI 論文三篇、會議論文一篇、博碩士培育四人、研究報告五篇、教材六種，均超過原先設定之指定目標。

質化成果評述：

1. 該計劃經由與學校之合作研究，由基礎研究突破技術障礙，培養太陽光發電領域人才，作為研發後盾。期刊、會議論文的研究主題與計畫具有相關性，研究範圍相當廣泛。
2. 建議未來可考慮編列經費到重要太陽能電池國際會議，如 IEEE PVSC

發表論文，以建立學術技術之國際知名度。

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

二、技術創新成就之評述(科技整合創新)(權重25 %)

量化成果評述：

該計畫專利申請五件、技術報告十篇、技術活動六件、技術移轉兩件
(洽談中)、技術服務五件、學界合作研究一件，均超過原先設定之指
定目標。

質化成果評述：

申請的五件專利內容均與聚光型太陽電池的模組裝置、量測有關。另
獲得兩件專利，成果良好。

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

三、經濟效益之評述(產業經濟發展)(權重25 %)

量化成果評述：

原設定目標為與國內兩家廠商達成協議，促成合作研究。目前只有兩
家洽談技術移轉，但對四家廠商提供技術服務，技術服務的部分收入
接近兩百萬元。

質化成果評述：

1. 將太陽電池磊晶材料共焦式時相量測、傅利葉光學量測及螢光分等佈量測技術提供給國內多家公司。
2. 就本計畫的三大重點，目前因為產業尚未建立完整，較有可能與廠商合作或移轉的項目為高聚光倍率太陽電池的研發，但這部分在本計畫中需要著重於基本技術的建立開發。而在驗證量測部分有相當的技術服務成果。

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

四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續)

(權重10 %)

量化成果評述：

該計劃開發過程極力選擇低耗能與低耗材之製程方式，期望該技術能名符其實為再生能源、潔淨能源所應用。

質化成果評述：

1. 依據計畫報告，本計畫除在經濟方面的影響，在社會方面的影響包括：
以日照監測系統蒐集了解太陽日照強度資訊，以了解地理環境並提升太陽能的應用。另外高科網站促進學界與業界的資訊交流，以及計畫的 HCPV 技術的教育與推廣，此部分有相當的成果。
2. 高科太陽能電池模組驗證實驗室建置，協助國內發展聚光型太陽光發

電系統時之性能測試，大幅縮短模組驗證測試時程，有助於高聚光型太陽光電產業本圖生根及吸引業界投入，創造更多就業機會。

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

五、其它效益之評述(科技政策管理及其它)(權重20%)

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。

量化成果評述：

該計畫預先設計各階段之量產模式，且可於下個階段進行整合，包括生產技術與量產管理技術，提供國內業界之整合性方案，並希望藉此拋磚引玉，對於國內產學研界開發技術時，就自主技術之整合角度全方位規劃。

質化成果評述：

1. 本計畫在此方面的功能為提供一個較完整的具有連貫性的技術，綜合模擬光源使用經驗、光學聚光特性與大面積光源組合等概念，協助國內光源廠商開發可聚光之太陽光源系統。
2. 另外也就模擬測試平台、標準制定，建立 HCPV 示範系統，推廣技術。這方面的努力是本計畫與單位的特色。

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

肆、與相關計畫之配合程度 (10%) 8.5

1. 本計畫在高科研發中心的建置，對能源國家型計畫與其他相關之高聚光太陽能計畫均有幫助。
2. 此外，本計畫利用南部充足日照環境，協助太陽光發電系統技術發展能源國家型計畫執行 CPV 模組性能測試。

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

伍、計畫經費及人力運用的適善性 (15%) 13

(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？

經費的部分與原計畫之規劃符合。人力的部分在副研究員級的人力比

預定地的配置減少，但以研究員級與助研究員級補充其說明可以接受。

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

陸、後續工作構想及重點之妥適度 (5%) 4

本計畫之執行時間是否合適？或太早？太晚？如何改進？

1. 研發中心建置符合能源發展趨勢，但應能將計畫投注之經費轉換成國內相關產業發展。

2. 就太陽電池的部分目前與世界最好的電池尚有一個等級的差距，應可迎頭趕上。除持續優化現有的元件之外，將來應再開發自有的結構以提升到 40% 以上的轉換效率。目前尚未進入大量的商業生產，故執行時間並未太晚。

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

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。

本計畫無產業發展及跨部會協調相關指標。

捌、綜合意見

1. 本計畫在三大重點工作均已達成原設定的目標，目前之成果在 116 倍太陽光達 36.2%，GaAs、Ge 量子效率較低，仍有進步空間。
2. 在高聚光太陽電池的部分已經初步完成磊晶技術的建置，完成三接面電池並達到 36.2% 的轉換效率，成果豐碩。但與目前最佳水準的太陽電池結構尚有一些差距。若要達到超過 40% 的等級，還需使用新的電池結構與磊晶技術。然而，後續的工作應該先就現有的技術予以最佳化，例如改善串聯電阻、元件結構、材料品質等使先能確實在 476 倍聚光時達到 35% 以上的效率，再設法開發出新的技術結構一方面提升轉換效率到世界

水準，另一方面也藉以建立自有的專利。

3. 主辦單位的優勢在於由高聚光電池磊晶、元件製作、模組、系統都具有研發能力，建立了高科研發中心之後，未來應朝向整體開發的方向進展。
例如針對特定區域的日照光譜變化、或聚光鏡的光譜特性連同電池元件結構與磊晶技術一起優化。
4. 本計畫宜在應用上尋找利基應用，如 Low cost 為主，則 Tracking System 宜評估其他替代法。而 HCPV 如以電力系統為應用，則在微電網上之可行性宜進一步評估。
5. 本計畫下一階段除技術深化之外，另請預先考慮人才流動問題，缺乏優良與具經驗之研究人才將難以產生核心技術。

玖、總體績效評量(高者為優)：

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

壹拾、計畫評估委員(請簽名)

顏漢成 林浩銘 鄭景忠
唐宏怡 嚴大衛