

科技部補助產學合作研究計畫成果精簡報告

計畫名稱：應用於製作有機保養液及農用微量元素節能生技廠房照明裝置之
高效率散熱構裝

計畫類別： 先導型 開發型 技術及知識應用型

計畫編號：NSC 102-2622-E-168-008-CC3

執行期間：102 年 06 月 01 日至 103 年 05 月 31 日

執行單位：崑山科技大學

計畫主持人：曾憲正

共同主持人：

計畫參與人員：張簡逢竣 邢文杰 薛文彬

研究摘要（500 字以內）：

生技廠房，指的是在與外部隔絕的可控制環境中，透過溼度、溫度、光照、氣流、二氧化碳濃度及營養液等環境要素進行自動監控，並能依照計畫達到製作有機保養液及農用微量元素的生產系統。生技廠房依其光照來源可區分為太陽光利用型、太陽光與人工光源併用型以及完全人工光源型，其中只有完全人工光源型才能達到完全環控的計畫性生產。一般生技廠房多採用高壓鈉燈，但高壓鈉燈過熱的特性讓空調的花費居高不下。直到近代高效能照明燈具上市，搭配太陽能技術，大幅降低了整體成本；加上近代開始提倡有機作物概念，讓節能生技廠房從原本「實驗上可行」進展到今日「商業上可行」，在糧食危機日益嚴重的環境中受到重視。

節能生技廠房的生產線可立體化，但需要營養液及足夠的光源，由於高效能照明電力成本占了 8 成，具有減少耗電的高效率散熱構裝照明裝置，便成為導入節能生技廠房的關鍵元素。創新省電照明光源可以隨需求架設於立體栽培架上，提高空間的利用率，確實是建置節能生技廠房不可或缺的重要科技。

先進的照明裝置可加速開發自給自足光電路成為下一代穩態精緻農業系統的骨幹。本計畫研究『可應用於製作有機保養液及農用微量元素節能生技廠房照明裝置之高效率散熱構裝』，並以低成本完成技術建立。

人才培育成果說明：

生技廠房照明技術為科技界公認 21 世紀最具發展潛力之整合型生物科技產業，而本校緊鄰台南永康工業區，與園區脈動緊密結合，已成為工業區日後發展散熱系統研製過程中材料檢測中心及檢測人員訓練中心，分擔部分為工業區相關技術廠商培訓人才的責任，包括：(a) 培育具有創新散熱系統設計能力之光電技術人才，(b) 符合 LED 相關產業需求之照明專業人才培育，(c) 增加與周遭 LED 產業相關生技廠商之產學合作機會，(d) 有機薄膜太陽電池自給自足電路散熱設計相關科技人才養成教育。

技術研發成果說明：

完成一維、二維、三維元件材料參數萃取、特性模擬與最佳化分析等功能。對於奈米級有機薄膜太陽電池與高功率 LED 在不同操作模式下的高頻及光電特性，提供精準之獨立元件參數，使之可應用於光電半導體元件模擬器中；其中直接測量元件參數所得之結果可視為一評量標準，由此可比較理論值與表面分析實測值間的準確度。

技術特點說明：

建立多功能、自動化且能有效率（可提升 40% 以上）運作的自動化電腦輔助設計技術，供應以奈米級覆晶發光二極體與先進有機薄膜太陽電池主動元件的照明裝置散熱構裝製程參數萃取，將研發成本大幅降低。

可利用之產業及可開發之產品：

可供有機保養液及農用微量元素生技廠商作為植物發展及特性精進參考，開發之產品為高效率生技廠房光電照明裝置散熱系統。

推廣及運用的價值：

1. 可供有機保養液及農用微量元素生技廠商作為植物發展及特性精進參考，光電工程師用以監控有機薄膜太陽能 LED 晶片與改善散熱的品質（提升 40% 以上）；技術移轉合作企業可有至少三百萬之年產值（合作企業已將部份產學成果參展）。



2. 本計劃以極低成本完成『節能生技廠房照明裝置之高效率散熱構裝』。此一目標特色為可大幅減少照明電力花費（遠低於同型照明系統）、且能將生技廠房之照明（成本電力約佔 8 成）散熱關鍵技術轉移合作企業。

處理方式：

1. 立即公開

(依規定，精簡報告係可供科技部立即公開之資料，並以 4 至 10 頁為原則，如有圖片或照片請以附加檔案上傳，如因涉及專利、技術移轉案或其他智慧財產權、影響公序良俗或政治社會安定等，而不宜對外公開者，請勿將其列入精簡報告)

2. 本研究是否有嚴重損及公共利益之發現：■否 □是

3. 本報告是否建議提供政府單位參考 ■否 □是， (請列舉提供之單位；本部不經審議，依勾選逕予轉送。)

中 華 民 國 103 年 08 月 28 日

計畫查核點自評表

一、本表為本計畫重要審查資訊，本表之期程可視產學合作計畫執行情況予以設定。(例如按月別、季別、半年別等均可)。

重要工作項目	查核內容概述 (力求量化表示)			廠商參與情形概述		
	2013/6~2013/9	2013/10~2014/1	2014/2~2014/5	2013/6~2013/9	2013/10~2014/1	2014/2~2014/5
A分項工作	生技廠房照明裝置之堆疊散熱構裝設計			提供封閉式有機保養液及微量元素光控製作環境		
A1工作項目	測試光合成菌系統熱導量測技術 (佔30%)	光合成菌系統散熱特性實驗 (佔40%)	分析堆疊構裝光照特性 (佔30%)	整合監控照明保養液及微量元素培養室 (佔20%)	設置多種植株生長培育支架 (佔40%)	完成適合人工照明光源及可調控燈具設計 (佔40%)
A2工作項目	光合成系統熱導參數模擬與最佳化分析 (佔20%)	自給自足光合成電路設計 (佔40%)	了解照明電力特性決定標準散熱構裝省電架構 (佔40%)	研究光合成照明之調控網路 (佔30%)	觀察概日韻律、植物有益菌群製作情形 (佔30%)	紀錄散熱節能光合成菌完整型態發展狀況 (佔40%)
B分項工作	研製加入高效率散熱構裝之節能照明裝置			建構農業用防治病蟲害有益菌群培育系統		
B1工作項目	製作光合成菌照明物性分析 (佔40%)	傳統的迭代最佳化法分析 (佔30%)	建立智慧型多目標向量矩陣運算 (佔30%)	多種植物種苗的培育 (佔20%)	植物有益菌的照光實驗 (佔40%)	實驗改善番茄與蘭花產期的調整 (佔40%)
B2工作項目	透過照明製程模擬進行散熱構裝特性重要參數萃取 (佔30%)	進行最佳化之節能照明系統工作特性模擬結果比較 (佔30%)	對最佳化之堆疊式散熱構裝系統功能改良測試 (佔40%)	機能植物特殊成分提高實驗 (佔30%)	各菌種履帶式製作照明電力測試 (佔30%)	完成合適照明裝置散熱產品 (佔40%)

二、本產學合作計畫預估後續發展情形概述：

計畫執行及結束後之計畫如何配合追蹤管考、產品產出與開發規劃、預期可推廣至產業或市場之成果、預估可授權商品、預估應用價值及產值、建立平台、主要發現等 (簡要敘述成果，內容須包含是否已有嚴重損及公共利益之發現；如已有嚴重損及公共利益之發現，請簡述可能損及之層面及相關程度)。

追蹤管考-與合作廠商聯繫，請其按月告知生技廠房照明散熱構裝之光電轉換效率、電力穩定度與發熱現象以及提高單位面積植物有益菌栽培量成效等。

產品產出與開發規劃-本計畫針對製作有機保養液及農用微量元素生技廠房照明裝置散熱構裝研製，已發展低耗能散熱，並結合光學設計，產出生技廠房節能照明之最佳化設計。解決合作企業光合成照明散熱設計的困難，除了將研究成果發表於優質期刊外，並將有多項專利產出，並由合作企業以降低成本方式運用於有機保養液及農用微量元素之節能製作。

預期可推廣至產業或市場之成果-建立多功能、自動化且能有效率運作的整合型電腦輔助設計實際應用，供應以高功率LED為主動元件的有機薄膜太陽能光電照明裝置（具高效率散熱構裝）使用。

預估可授權商品-高效率生技廠房光電照明裝置散熱系統。

預估應用價值及產值-可供有機保養液及農用微量元素生技廠商作為植物發展及特性精進參考，光電工程師用以監控有機薄膜太陽能 LED 晶片與改善散熱的品質（提升 40% 以上）；可有至少三百萬之年產值。

建立平台-本計劃以極低成本完成『節能生技廠房照明裝置之高效率散熱構裝』。此一目標特色為可大幅減少照明電力花費（遠低於同型照明系統）、且能將生技廠房之照明（成本電力約佔 8 成）散熱關鍵技術轉移合作企業。本產學合作計畫所獲致研究成果以解決民生綠色環保問題為主要目的，完全沒有嚴重損及公共利益之發現。