

國立台灣科技大學／東貝光電科技股份有限公司

固態照明光源封裝與燈具研究發展計畫

❖ 公司小檔案

- ★ 成立日期：民國82年9月15日
- ★ 負責人：吳慶輝
- ★ 資本額：新台幣2,386,299,159元
- ★ 員工人數：413人
- ★ 經營理念：
公司之經營一直以掌握核心技術及產品為基礎，致力於新產品與新市場之開發：
 1. 強化行銷通路，拓展新市場。
 2. 全力降低生產成本，提昇競爭力。
 3. 加速高附加價值新產品開發，提昇獲利能力。
 4. 活化管理機制，提昇人員效率。
 5. 強化轉投資企業管理，創造企業整體綜效。



❖ 計畫緣起

本計畫研發之產品，為結合太陽能，LED 以及由“頂尖大學”計畫的“自然光導光系統”的延伸產品。原本自然光導光系統只能用在有陽光的時候。當天色變陰暗、雨天或是夜晚，自然光導光系統就失去功能。結合太陽能光電模組與LED，就是將不用的充沛陽光貯存起來，等到沒有陽光時候，也能點亮LED光源，代替自然光，再引導到室內進行照明的功能。



❖ 新產品簡介

產品簡介

1. 產品使用塑膠材質，可以開模射出方式大量製造，降低成本。
2. 模組化設計，可視實際照明需求增減所需的集光模組面積，可以調節成本。
3. 結合太陽能光電轉換模組，不需要導光的時候可以將陽光以電能的方式儲存。
4. 太陽光不足時候，可以電池儲存的電量點亮LED，替代陽光的功能。
5. 集光板的光學設計，採用幾何點、線、面的可逆互換，配置極具彈性。

功能規格

新產品的規格為：30cm×30cm×2cm，外表類似一般制式磁磚，但是具有集光功能。擬結合的太陽能電池模組與LED（含機構）之尺寸規格正分析研究中，尚未定案。

主要關鍵技術或服務、零組件及其來源

本新產品研發之主要關鍵技術在於整合太陽能光電模組、LED光源，以及導光系統的光學設計，並優化其互補功能。所需零組件（射出塑料、LED、光纖等）屬一般用品，取得來源極為容易。

技術應用範圍

本新產品主要應用於建築採光照明，請見以下示意圖：

❖ 計畫創新重點

新產品創新性如下：

1. 產品使用塑膠材質，可以開模射出方式大量製造，降低成本。
2. 模組化設計，可視實際照明需求增減所需的集光模組面積，可以調節成本。
3. 結合太陽能光電轉換模組，不需要導光的時候可以將陽光以電能的方式儲存。
4. 太陽光不足時候，可以電池儲存的電量點亮LED，替代陽光的功能。
5. 集光板的光學設計，採用幾何點、線、面的可逆互換，配置極具彈性。

❖ 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計畫並無技術轉移之項目，主要以學校內部研究與合作廠商產規畫為主，藉由定期固定的會議討論，將學校實驗室研究部份傳達於合作廠商，並藉由廠商於業界的經驗從中獲取與討論量產與商業化之可能性，學校與廠商充分交流、互相吸取研究與商品開發經驗，獲取合作效益。

❖ 新聘人力與效益

經由此計畫使合作廠商與學校研究人員技術交流，提高研發人員素質，並快速累積經驗，計畫結束後，合作廠商方續聘徐匯凱等五人。學校新聘人力詹景翔因個人生涯規劃而計畫結束後將另行前往業界發展。

研發成果及衍生效益

如圖一所示，為本計畫所研發之三合一太陽能LED導光系統雛型，主要的元件有太陽能板、LED燈條、蓄電池以及升、降壓變頻器；在白天時導光系統將太陽光導入室內的同時，藉由太陽能板將多餘的太陽光經由太陽能板之光電轉換將光以能量的方式儲存於蓄電池，並於陰天或是晚上的時候放電經由LED燈條來補足室內照明。



圖 1 三合一導光系統雛型

當三合一導光系統模組完成後，由於LED具有驅動電壓低、光電響應快等優點，因此在驅動電路之設計我們搭配太陽能光電系統以達節能之目的；如圖2所示為本計畫所研發之三合一太陽能LED導光系統架構圖。

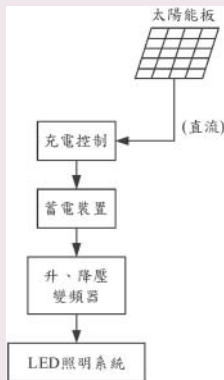


圖 2 系統架構圖

系統流程執行步驟可分為四階段，茲分別說明如下：

太陽能板

將太陽光轉換為直流電源。有限於為配合本計畫導光板的尺寸故所選用的太陽能板規格為最大電壓輸出3V電流為800ma；如圖3所示。

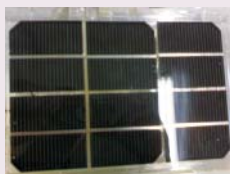


圖 3 太陽能板

充電蓄電裝置

蓄電池由太陽能光電板充電；白天時可利用太陽能光電板來提供蓄電池，蓄電之電力來源，由於太陽能板本身電轉換效率不佳另一方面為了做到能與導光板尺寸配合，所以選用的尺寸影響光電轉換後的電壓電流值。為了使太陽能板提供一個穩定的電源給蓄電池充電故本計畫使用一個升壓轉換器，將原本的太陽能板發出的低電壓提昇變成一個穩定的電壓源給蓄電池做一個充電

的穩定裝置。其架構圖以及成品如圖4、5所示。

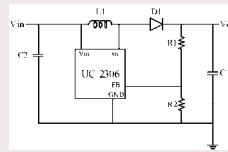


圖 4 升壓轉換電路

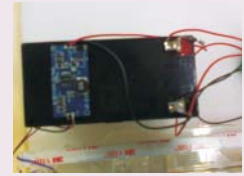


圖 5 成品圖

升、降壓變頻器

一般而言目前大部分LED只需直流電即可驅動，本計畫利用蓄電池之放電，來驅動我們所使用的LED燈條，為了使蓄電池在驅動LED光源能更加穩定故我們設計一個穩壓電路來穩定整個光源的輸出。其電路架構以及成品如圖6、7所示。

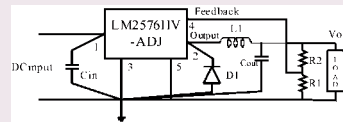


圖 6 穩壓電路圖



圖 7 成品圖

LED 照明系統

圖8為本計畫所研發之三合一太陽能LED導光系統，模擬在夜間點亮的結果，就如上述所說的利用在夜間利用白天太陽能板所吸收的太陽光經光電轉換後，儲存在蓄電池的電力供給LED燈條來進行夜間照明。

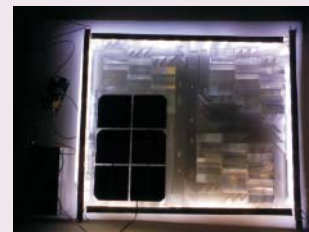


圖 8 三合一太陽能LED照明系統

本計畫所研製之之三合一太陽能LED導光系統，係結合導光板、太陽能以及固態光源LED；雖然LED為目前最夯的產品市面上相關產品也很多如太陽能LED路燈、MR-16……等很多，但大多數產品都把LED當成主光源而與本計畫不同之處。本計畫主要是利用導光板加上太陽能板，在白天時利用導光板將太陽光引進室內以減少室內燈具的使用率，並利用太陽能板將多餘沒有用的太陽光經光電轉換儲存於蓄電池，以及LED來當補助光源在晚上或是陰天沒有陽光的時候做一個室內的照明輔助，以達節能省電之目的。

專案執行重要心得

創業維艱，這句話很適合形容本計畫專案之執行心得，從最早的合作廠商協尋、計畫撰寫與審查、人員招募與訓練、計畫執行到最後的結案，由於時間緊迫，在計畫執行上是困難重重，幸好學校與廠商的合作下一一突破，也因此建立了戰友般的情誼。最終，在雙方不斷的努力與溝通之下，新的產品逐漸有了雛形，也即將進入量產的階段，未來將有希望能看到產品流通於市面上，這將會是研發人員們心中最大的欣慰。