

東育實業股份有限公司

大開口率多功能太陽能 LED 地埋燈

公司小檔案

- 成立日期：民國93年5月18日
- 負責人：呂明信
- 資本額：新台幣12,000千元
- 員工人數：12人
- 經營理念：

速度 (velocity)

a. 產品到市場的速度； b. 提供客戶服務及反應客戶意見的速度； c. 做精準決策的速度； d. 尋求改善及累積知識的速度。

價值 (Value)

在追求低成本的考量外，東育實業更重視創造價值。企業必須發展出本身的核心能力，加上規劃出可長期經營的營運模式，才能夠持續提供客戶滿意及不易被取代的產品及服務。

以人為本 (People)

擁有專業(Profession)、誠信(Integrity)及熱誠(Passion)的員工是東育實業發展的根本，企業必須在瞬息萬變的環境中發展出特有的企業文化，讓員工的發展與企業的發展同步並進；並在面對全球化的市場，接納並融合不同國籍文化人才。



計畫緣起

東育專注於太陽能應用產品的開發，由於是使用自給自足的太陽能供電方式，現行產品皆以戶外使用為主，例如太陽能交通號誌、太陽能LED地埋燈、庭園裝飾燈、太陽能地磚等。地埋燈為埋在地表下，只有頂部出光面露出，而所謂開口率是指地埋燈實際發光面積與地埋燈頂部總面積的比值，若頂部出光面積全部發光，開口率即為100%。(開口率=實際發光面積/頂部總面積 x 100%)

因為本產品為太陽能LED地埋燈，電能自給自足是其優點；但太陽能電池收光面與發光面都在最上層，見圖1所示，故太陽能電池會佔據地埋燈的發光面積，進而降低開口率與發光效率。且若LED直接放置於出光面下方，LED一顆一顆的光源非常明顯，均勻度較差，見圖2。

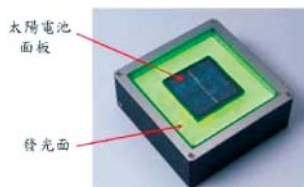


圖1 傳統太陽能地埋燈外觀圖

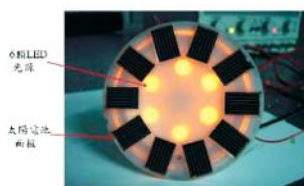


圖2 傳統太陽能LED地埋燈拆解上視圖

另外，開發中低成本且具高可靠度之電能控制技術，使地埋燈系統額外具備高精度自動偵測與無線控制的功能，同時使系統

具備多樣的閃爍發光模式以及RGB組合發光模式以達到情境美觀照明與多功能的效果。

又國內目前地埋燈都是以橡膠條在以螺絲鎖緊如下圖，或是以矽膠封裝的方式，雖然結構簡單成本較低，但會因為惡劣的天候、陽光的曝曬、濕度不同等因素，導致橡膠、矽膠等材質破裂，或因為各材質膨脹係數與封裝材料的不同，導致在溫差較大的環境產品的穩定性不佳。



圖3 矽膠封裝方式



圖4 橡膠圈封裝方式

綜合上述所面臨的傳統太陽能LED地埋燈的遭遇問題，我們提出主要四項技術來改良產品效益：1.光分佈調控技術，2.太陽能收光技術，3.電能控制技術以及4.封裝技術，其主要背景效益關係圖表見下圖5，進而改進原本太陽能LED地埋燈產品的缺失與改善產品的收光、發光、封裝品質與多功能控制，達到產品在合理成本下提高其效能之客製化技術。

新產品簡介

有鑒於大開口率多功能太陽能LED地理燈在市場上有越來越多的需求，本計畫將發展目前大開口率多功能太陽能LED地理燈之核心關鍵技術。

以下針對所研發的技術解說：

光分佈調控技術：經由光分佈調控技術能增加光使用效率、均勻性75%以上以及發光開口面積比傳統地理燈多50%

太陽能收光技術：提升太陽能轉換效率，增加收光之發電電量、照明時間；且出光面積不受太陽能板限制。其太陽能電池收光發電量達到比傳統多25%。

電控技術：藉由高精度的偵測與無線控制技術偵測其光線的明亮度、並且將其訊號分析後對系統加以控制，同時使系統具有無線遙控功能。藉由數位控制的方式來控制RGB的發光模式，使系統具有RGB不同的閃爍模式、發光模式以及漸變式的發光模式。

封裝技術：透過新一代的專業接著劑光硬化樹脂（UV 膠合劑）配合機構設計開發地理燈封裝技術，並利用絕緣披覆劑保護內部電子零組件。

計畫創新重點

在此針對產品本身的技術創新作為重點解釋：

1. 光分佈調控技術：

在大開口率多功能太陽能LED地理燈的發光強度沒有相關的法律規範，雖然並無明確規定垂直發散角與光均勻度，但地理燈在不同角度的發光亮度最好要一致，且本計畫著重在大開口率，發光面積不受限於太陽能電池。基於以上的理由，故我們加入發光面積與光均勻度這兩樣量化指標來驗證我們的設計。下面為本技術開發重點。

(1) 提高 LED 出光效率

透過 LED 之燈罩設計及調光元件之結構出光設計，利用光線的折射、反射及全反射等原理，減少光能量之浪費，並將光發散之角度調控於小角度之間，增加系統發光強度。

(2) 提昇出光均勻度

透過柱狀鏡結構折射罩以及調光元件之光學結構，將出光角度的能量可以更均勻的射出，使地理燈在 360 度都可以有一向的出光效果。

2. 太陽能收光技術：

因太陽能的轉換效率低為現今太陽能產品最大的問題，會導致產品的安全性無法符合既有法規，另外根據我們於市場調查，目前太陽能 LED 地理燈皆需向上發光系統，但目前太陽能產品頂部發光面積大都被收光源漸遮蔽一部分面積，導致開口率便小；若要增加上方 LED 燈源，勢必要犧牲太陽能模組之空間，故東育針對這兩點提出下列解決方案。

(1) 提升太陽能發電技術

透過地理燈太陽能模組上增加集光光學與調光元件的設計，提昇太陽能收光效率，並且可提昇整體光電轉換效率。

(2) 收光與發光結合之技術

利用調光元件、透鏡陣列及導光板的設計組合，及 LED 與太陽能模組的排列，達到地理燈上方出光並收光之效果。

3. 電能控制技術：

此電能控制技術可以偵測系統即時的狀態、無線控制系統閃爍的模式、以及控制系統RGB不同顏色的情境照明，此電控主要關鍵技術主要有二項：

(1) 自動偵測控制技術

主要自動偵測系統即時的狀態，利用偵測電路來偵測系統外部的即時狀態，將訊號送至處理電路做其處理判別，依據判別的訊號將系統的狀態做其調整控制

(2) 無線控制技術

此無線控制技術可以無線遙控系統閃爍的模式，利用高階的無線控制技術來整合系統，使系統具有無線控制其發光模式的功能。

(3) RGB 發光模式控制技術

此 RGB 發光模式控制技術是增加系統閃爍模式的選擇，利用數位控制的方式來控制其 RGB 的發光模式，使系統具有 RGB 不同的閃爍模式、發光模式以及漸變式的發光模式。

4. 封裝技術

根據市場及產品調查，發現目前國內地理燈普遍穩定性不足，無法滿足國際規格，在我們測試分析後，最主要的原因之一是地理燈燈體封裝方式及材質不佳無法克服濕度、溫差、陽光曝曬等問題，導致產品壽命短、穩定性不足不能符合國際安全規格，故只能以中低階市場為經營方向。故我們在此技術開發重點如下：

(1) 改善現有地理燈體密封度及封裝方式

透過東育初步的測試分析，目前新一代的接合劑光硬化樹脂（UV 膠合劑）對於不同材料高黏結度、耐高溫、收縮率小與相關光學特性都相當適合作為太陽能地理燈封裝材料，故東育將會針對不同特性的光硬化樹脂做測試分析研究，選出最適合作為太陽能地理燈之封裝材料。在計畫中也會與機構設計配合，利用新的封裝材料及內部機構設計提供目前太陽能 LED 地理燈更佳的封裝方式。

(2) 提昇內部電子零組件穩定度

除透過電子電路及電能管理設計保護之外，東育也將透過絕緣塗料之研究，選出最適合之絕緣保護劑，作為內部電子零件的保護牆，即使有部分水氣或髒污進入燈體，仍可維持正常運作。

研發成果及衍生效益

1. 建立產品開發模組化，縮短產品與開發時程，預估將來產品開發設計可減少人力成本10%以上。
2. 有效提升產品效能，同時能解決產品安全性、穩定性，有效增加產品附加價值。
3. 提升產品附加價值下，估計初期約能提高產品售價20%，並預估產品打入市場半年後，每季可增加銷售250顆以上。

專案執行重要心得

藉由此之研發計畫，除原有電能技術及封裝技術之提昇之外，最重要的是在原有地理燈上導入光學設計之概念，使用在面板產業已經很成熟之膜片技術，使我們產品在效能上有進一步提昇，目前太陽能應用產品產業中競爭者技術區隔不大，也因為此計畫使東育產品與其他競爭者更有競爭優勢。