

# 造隆股份有限公司

## 具一體成型導光模組之車用儀表開發計畫



### 計畫緣起

傳統的機車儀表多以機械式內機為主，近年來由於數位化資訊大量應用於民生所需，技術上的精進使得儀表亦開始大量使用數位化型儀表板，配合未來機車全面噴油化與電子化，儀表板之功能將不止是顯示基本車輛資訊與外觀變化，將朝向整合多功之系統整合概念。不論是過去機械式內機型或整合型數位化儀表，其構造主要是於液晶板 / 時速表下放置擴散板、反射片、導光板及 LED 側光源及儀表控制元件所組合而成，在多種元件使用下製程複雜、成本較高且因 LED 光源經由多次光學路徑改變後造成光效不佳及均勻性不好等缺失，儀表上光的不均勻性於長時間使用下會造成人體視覺上的疲累感進而影響行車安全，因此如何簡化元件使用以降低製造成本並確保儀表於使用上光源的均勻性乃發展重要議題。

### 新產品簡介

藉由光學模擬設計及材料配方搭配開發具高光效 / 高均勻性之車用儀表，其所開發的新式光學板整合過去由擴散板、反射片、具網點的導光板所組合而成的導光模組，有效提升儀表光源的使用效益及儀表整體的質感。其新式儀表模組圖示如下：

二輪車型



四輪車型



開創品質優勢，追求顧客滿意

成立日期 / 75 年 8 月 1 日

負責人 / 李景祥

資本額 / 318,000 千元

員工人數 / 300

### 計畫創新重點

本計畫採用一體成型的導光模組，將 LED 直接固定在控制電路板上，導光板是透過光學軟體模擬設計曲率後能讓光線產生全反應之傾斜面，並且帶有一個與 LED 光源銜接的入光孔位設計，此外並於導光板表面塗佈一層光擴散塗料。這樣的設計，使導光模組成為一張獨立的、一體成型的導光板。

LED 發光後透過入光孔位進入導光板，將外洩光線降到最低；光線在傾斜式導光板內進行反射、折射反覆程序最後遇到導光板表面的擴散層後產生散射，在最大程度上讓光線被利用到，而且均勻地逸出擴散膜表面。

本技術開發完善後可以應用到一般的中小尺寸側光型背光模組，以及 LED 燈具的擴散板。其說明如下

產品	特色	應用範圍
中小尺寸側光型背光模組	一體成型的側光型背光模組，可可靠性提升，成本下降；在使用擴散膜之前，光學均勻度已經達到 80%，所以後續的光學優化非常容易，厚度可以更加縮減。	手機與平板顯示器、智慧表、中小型家電的顯示器
LED 燈具擴散板	高穿透度、高霧度的擴散板，可以縮小 LED 燈具與擴散版的距離，製作出更輕薄短小的照明產品。	LED 平板燈、筒燈、球泡燈罩

### 研發成果及衍生效益

本計畫為用於儀表光學模組之楔形導光板開發設計，

依照光學原理設計導光結構，以軟體模擬實際光線，對光線進行追跡與分析，將設計完成之模型利用 PMMA 塑料製成實體，並於表面塗佈光擴散塗料後進行光學量測，並計算均勻度效果，最後將開發完成的優良產品取代現有缺陷的產品。

	傳統導光板	四輪楔形板 (RC01)	兩輪楔形板 (O5K)
導光板實體圖			
實體量測圖			
CCD 擷取圖			
長 x 寬 x 高	127.6 x 29.1 x 3.5	150 x 72.57 x 4	125 x 81 x 4
LED 數量 (顆)	6	6	4
LED 總瓦數 (W)	0.96	0.96	0.44
平均照度 (lux)	4200	6838	5568
均勻度	52%	83%	82%

此外，使用新型導光板之後，直接節省了一片均光片，因為均勻度已經透過導光結構設計直接大幅提升超過 80%。最後，節省了至少 6 片原本安置 LED 光源的小型電路板，因為光源已經從立面側打改為底面正打。綜合以上因為設計改變、性能提升所造成的綜合效果，我們得到成本下降分析如下表：

成本節約項目	金額
LED 數量減少兩顆 (NTD 1.28 x 2)	NTD 2.56
SMT 成本減少 4 個點 (每點 NTD 0.06, 共節約 NTD 0.06 x 4)	NTD 0.24
除去均光片 (約為 NTD 1.00)	NTD 1.00
除去六片 LED PCB (每片約為 NTD 0.57, 六片共 NTD 3.44)	NTD 3.44
其他	NTD 0.76
總計減少成本	NTD 8.00 / 每一個儀表板

### 專案執行重要心得

由於本公司過去並沒有光學及材料背景的相關人才，在經由中央大學及工研院於計畫執行過程中對於本公司的研發人員進行訓練，光學部份包括模擬軟體參數設定並搭配機構設計開發最適化的光源模組；材料的部份包括固化樹脂的篩選及特性調控。透過這樣的訓練除了培養本公司研發人員在相關領域的經驗外，更重要的是透過本計畫所開發的導光模組在介紹給下游客戶後隨即被採用，目前正在打樣並進行量產的規劃，對於公司未來的發展及競爭力具有相當大的正向提升。