

# 高準精密工業股份有限公司

## LED 路燈非對稱自由曲面二次光學透鏡開發計畫



### 公司小檔案

成立日期：中華民國 81 年 8 月 8 日

負責人：翁嘉伶

資本額：5,000 仟元

員工人數：27 人

經營理念：

堅持誠信、品質穩定、專業創新

本案合作之技轉單位：

財團法人金屬工業研究發展中心

### 計畫緣起

各國政府積極補助裝置節能照明路燈時，相關 LED 路燈生產製造廠商無不利用此機會發展相關產品。本次開發產品亦是突破傳統 LED 路燈設計思維，對於 LED 路燈推廣使用更具競爭力，並同時減少使用單位之電費支出，對於地球節能環保有貢獻。期望藉由計畫的研發補助，鼓勵相關業者投入更多人力及資源，帶動台灣相關產業成長。

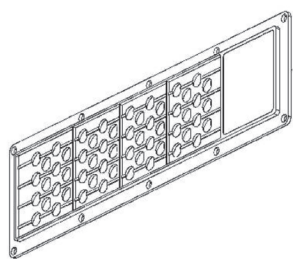
### 新產品簡介

一、其一變革設計是將二次光學透鏡依光型及外觀需求，改為客製化一體式設計開發，好處是照明燈具的光型及外觀將可變化多樣，但卻增加開發的技術難度。由於 LED 種類不斷推陳出新，各種 LED 燈出光角度、亮度及光型不盡相同，僅用整板式二次光學透鏡欲滿足並發揮所有 LED 燈具性能，是光學設計面一大難題。然而，約有 85% 的 LED 照明燈具需要搭配二次光學透鏡，可見其重要性。因此，客製化的一體式二次光學透鏡需求便油然而生，搭配燈具整體結構、外型、光型及亮度等需求，重新由光學設計、產品設計、模具設計製造等進行一系列開發，使產品得以最貼合 LED 燈具特性，並能輔助、提升照明效能。例如圖 8 所示為 PHILIPS 所發表之概念路燈「光合之花」，均須透過二次光學透鏡進行配光。由此可見，未來因應客戶不同款式的路燈，客製化的二次光學元件設計開發，將是一大需求。



PHILIPS 概念路燈

二、一體式二次光學透鏡的開發，在體積增大後，精度仍需維持一定水準，不論對於模具精度及產品變形之控制都是一大挑戰。但開發完成之相關技術，將擴展未來 LED 燈具應用範圍，燈具開發者能選用的光學設計也更多元。故本計畫藉由一體式二次光學透鏡的開發（如圖 9 所示），結合燈具機構面的改良（防水、輕巧化設計），以完成高效率、高光利用率及高視覺舒適度的 LED 路燈。



客製化一體式設計之二次光學透鏡示意圖

## 計畫創新重點

### 一、LED 路燈外型結構多樣及客製化：

透過本計畫開發之一體式二次光學元件，將可依客戶設計之路燈結構外型，重新進行二次光學元件之光型設計及開發，不再受限傳統單顆式二次光學元件之結構，而侷限路燈外型，將可提升路燈差異化，並融入工業美學，增加路燈業者之設計彈性及競爭力。透過不斷精進二次光學透鏡的製造開發技術，未來更多的創新性路燈方能著實量產。此外，亦減少使用玻璃外燈罩、路燈光通量的損失、模組重量，降低燈座荷重。



新式樣 LED 概念路燈結構 (PHILIPS)

### 二、一體式非對稱自由曲面二次光學透鏡：

目前 LED 路燈採用二次光學透鏡的設計方式分為兩種，一為單個 LED 模組採用軸對稱的全反射透鏡或反光杯進行配光，透鏡配光的輻射角寬度足以覆蓋道路的寬度；再將 LED 模組排列在一個弧面上，在道路方向產生一個長方形的光型分布。這種 LED 路燈的二次光學元件（透鏡或反光杯）的設計和加工較為簡單，引入全反射透鏡可提高光的利用效率。透鏡需要產生一定的角度，分布足以在要求的高度位置，覆蓋住所需的道路寬度，而道路方向的配光則通過 LED 排列的弧面來調整。採用弧形的排列，使高功率 LED 的散熱板設計和燈頭結構設計較複雜。

## 研發成果及衍生效益

### 一、產值 / 取代進口：

對公司來說，模具成形壽命約 10 萬模次，一副一模一穴的模具其產量約可達 10 萬 pcs，二次光學鏡片模具每副約 70 ~ 80 萬，平均約需製作 3 副以上以進行量產，模具產值可創造約 210 萬元。預估後續每年約有 10 款 LED 路燈照明燈具之需求，因此約有 2100 萬 (70 萬 \* 3 副 / 款 \* 10 款 / 年) 之模具產值。

### 二、預期成本降低：

目前二次光學透鏡由單顆式變更為一體式後，原始模組透鏡單價約為新台幣 280 元，本計畫自行開發成功後預期銷售單價新台幣 160 ~ 180 元 (USD\$5.5)，每年可減少成本約新台幣 2,880 萬左右 ((NTD280-160) \* 20000 pcs / 月 \* 12 月 / 年)

### 三、促進投資：

預期可促進公司投資、購置相關生產、檢測設備，建置相關成型及組裝生產線，促進廠商投資 200 萬元以上在廠房、設備等硬體。

### 四、增加產業競爭力、就業機會：

可促進台灣上中下游 LED 路燈燈具從業廠商，齊為台灣本土開發產品努力，增加產業競爭力，預期公司可增加研發人力 3 人、生產技術人力 7 人。

## 專案執行重要心得

感謝經濟部工業局提供的 CITD 協助傳統產業技術開發計畫補助案，使公司能有機會將更多的資源往新領域與方向發展，將新想法與模式導入公司內部。在執行過程中，碰到很多不同的問題與挫折，但團隊成員能發揮專業技術與經驗，一一克服，最後達成計畫，甚至還產生許多新的可能性。