

# 堤維西交通工業股份有限公司

## LED車燈三次光學之元件研發計畫

### ●計畫執行目標

- (1) 完成LED光學性能的蒐集與光源檔的建立，可依據此光源檔模擬出更精確的光學系統。
- (2) 完成車燈CAD的設計建構與LED車燈三次光學元件的光學模擬分析，並達ECE法規標準。
- (3) 完成車燈光學元件精密模具之製模技術。
- (4) 建立車燈光學元件射出條件，選定影響射出成型的重要參數。
- (5) 生產製造出三次光學元件設計的LED車燈，並符合通過ECE配光法規點燈測試的標準。
- (6) 產品研發成功後，將搶占國內外中高階車種的燈具市場，是兼具豪華感與實用性的車燈產品。

### ●新產品簡介

本計劃LED車燈三次光學元件產品研發成功後，將可使本企業的技術向上升級，以及提高本公司車燈產品於市場上的定位，將朝著中高階車種的燈組發展，三次光學元件的設計完美地展現燈組設計上的自由度，更具現代科技的造型外觀。

### ●計畫創新重點

- (1) 由於近年來環保意識高漲，LED被稱為第四代光源革命，LED光源具備體積小、壽命長、低耗能、反應速度快、耐震耐衝擊等優點，近年來LED被大量導入於車用指示燈、小範圍照明、尾燈模組以及後視鏡方向燈組，藉由美觀搶眼的LED燈組設計，更能吸引消費者的目光，由於可採用平面封裝技術、設計自由度高，對於整體汽車產業而言，LED車燈不但將為汽車零組件供應鏈帶來大變革，未來汽車造型設計也將因此有更多的可能性。
- (2) 有鑒於LED燈源的眾多優點，本企業提出「LED車燈三次光學元件」之研發計畫，其中三次光學元件包含繞射(Fresnel Lens)、反射及折射等光學元件設計，與現行市面上的LED燈具只使用一次光學設計(折射)或二次光學設計(反射+折射)，將有所市場定位上的區隔。三次光學元件設計的燈具，不僅可提升LED光源的利用率，更讓燈具外觀造型可以讓車頭、車尾的造型整合於一身，賦予LED車燈更高的附加價值，這將為本企業及國內相關LED產業注入新的活力。
- (3) 技術可行性：LED車燈三次光學元件的設計雖然可

讓燈具外觀造型更炫麗更加美觀，但其中的關鍵技術在於繞射元件(Fresnel Lens)的設計與製造難度門檻較高，不過由於現今光學模擬軟體的功能相當龐大，可對光學元件的設計與元件的整合模擬做出精密的計算，這對我們在設計與製作上幫助相當大，可避免許多錯誤的開模成本，增加製造上的可行性。

- (4) 積極開拓國外市場：近年來我國汽車零組件出口以塑膠類最具成長性，塑膠類中，又以車燈類出口成長性最大，2004年我國車燈出口總值僅38.5億，至2004年已成長到97.7億，2006年車燈出口總值超過112億，所以本企業近年來為了開拓國外市場，積極取得CAPA產品認證，CAPA認證制度針對AM (After Market) 產品，設立了嚴謹的品質標準，AM產品須通過一系列的測試程序，才能取得CAPA認證。因此若本計劃研發成功後，可提升LED車燈光學設計技術、多重光學元件射出成型技術、繞射光學(Fresnel lens) 模具加工技術，符合OEM、CAPA、、、等之產品品質等級需求，毛利率將可緩步推升，成為堤維西未來主要成長動力來源之一。

### ●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

執行本計畫後，將可促使本企業建立一套系統的三次光學燈組模擬設計技術與模具開發技術，將可使確立企業由一般車用燈具的製造廠轉型升級成中高階車用燈組的專業設計製造車燈廠，可提昇企業本身的模擬設計與製造能力，並建立一套系統的校正技術與開發流程，對於研發人員素質的提昇、人才的培育皆有向上提升的力量，可促進產業技術升級。

### ●人才培訓及運用效益

- (1) 培訓ASAP光學模擬人才，提升ASAP光學模擬技術。
- (2) 培訓車燈三次光學設計人才，提升三次光學設計技巧。
- (3) 培訓精密模具設計、加工人才，提升精密模具設計技巧與精密加工及表面拋光技術。
- (4) 培訓精密塑膠射出成型人才，促進精密模具塑膠射出成型技術。

## ● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

技術移轉內容；

- (1) Fresnel 透鏡原理
- (2) CODE V光學設計技巧
- (3) V-CUT的原理
- (4) 網點的原理
- (5) LENS結合V-CUT加網點的設計想法及設計說明

藉著與高雄第一科技大學的產學合作，將學界的研發能量帶入產業界，提升產業界的研發能力。

## ● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

LED車燈三次光學元件的開發，將可提高車燈產品於市場上的定位，朝著中高階車種的燈組發展，與一般LED燈組使用一次光學（折射）的產品設計相比較，三次光學元件的設計更能展現燈組設計的自由度，更具現代科技的造型外觀，更顯目的指向功能，將使產品提高燈組本身的附加價值，每年將可帶來的營業收入將高達新台幣0.2億以上，對於整個企業技術升級及邁入國際市場將有莫大的助益。

## ● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

本計畫研發成功後，將使得“汽車燈具設計概念”有所改變，從以前車燈以材料與成型製程為主之傳統技術，到現代講求安全、環保、智慧化的趨勢下，具有冷光、壽命長、反應速度快、用電省等功能的LED照明燈具將應運而生。這也將會是白光LED汽車頭燈在設計技術及照明藝術上的重大改變，本企業強調的是從汽車頭燈到汽車尾燈的造型，要成為汽車造型的一部份，可以與車頭、車尾的造型連貫地整合於一身。本計畫研發成功後，我們所生產的燈具產品將與一般的LED燈具有所區隔，將可提昇企業的技術與產值。

## ● 專案執行重要心得

整個專案執行下來，從剛開始的企劃，人力、物力、

市場、財務的評估及合作對象的找尋，還有整個專案的規劃及計畫書的撰寫，這整個執行過程及方法，提供了本公司很好的研發制度建立與改善。

本專案的範圍涵蓋很多技術層面，在光學設計方面(1) CAD建立 (2) ASAP光學模擬技巧 (3)三次光學的設計技巧。在模具設計及加工方面(1)精密模具的設計(2)精密模具的加工技術(3)精密模具的拋光技術。整燈組立後，必須經過光學及性能的品質測試，使用設備如下：光學試驗設備(1)配光機(2)色度輝度機。性能試驗設備(1)點燈試驗機(2)冷熱循環試驗機(3)震動試驗機。由於本專案是屬三次光學設計且運用到Fresnel 透鏡原理，因此，其光學設計有它的困難度存在，尤其還要配合通過車燈配光法規。在很多技術層面與觀念，必須有更深入的了解，對公司的技術發展有提升的效果。

本專案遇到的最大技術瓶頸在於內套的Fresnel透鏡設計部分，它的模具加工需要高精密的CNC設備才能加工到接近原始設計的形狀，而且因為要達到光學設計的目的，必須要求內套部分的模具精光度水準。另外，內套部分的射出成形，更須要求不能有翹曲、縮水、變形…等現象。為了解決配光時，暗區亮度不足的問題，我們在模具修改上用了許多心力，射出條件方面也經過實驗設計、多次試驗後，找到最佳組合，可以發現模具修改及射出條件對成品配光結果的重要影響性。

還有一個技術點，是在車燈各零件組裝時，組裝定位的準確性對於三次光學車燈的影響也很靈敏。在專案執行過程中，就曾因為光源模組與車燈底座的組裝定位螺絲孔有偏差，導致配光結果的光形有偏軸的現象，若不是左右車燈配光結果對照有異，很容易誤判為光學設計不良。所以，車燈的各零件組裝定位準確，也是一個很重要的技術點。

