

光纖式 LED 汽車頭燈之設計及製作

陳金嘉；黃光榮

摘要

近年來高亮度白光發光二極體 (LED) 的發展已掀起了照明業另一波的興起，以白光 LED 當作照明光源具有耗電量小、壽命長、反應速度快、體積小等優點，且產品本身不對環境造成污染，故普遍被業界看好在未來十年內將取代傳統光源而成為新世紀最主要的照明光源。LED 除可用於一般照明外，近年來也已被大量地使用在汽車的輔助燈具上，例如第三煞車燈及車尾燈組，未來幾年內它將逐漸取代鹵素燈泡而應用於汽車的頭燈上。基本上 LED 車頭燈的設計主要區分為反射式頭燈與投射式頭燈兩種，但這兩種設計方式各有其優缺點，例如反射式頭燈的光能損耗小，分佈均勻，但光型雕塑困難，而投射式頭燈的光型雕塑容易，但因使用遮片，導致光能損耗較大。此外用於驅動 LED 的電能中，大部分的電能 (約 90% 以上) 皆轉變為熱，因此散熱問題成為頭燈設計所面臨最大的問題，而上述兩種設計方式，LED 皆須放置在一個緊鄰引擎室的密閉空間，故不利於散熱問題的解決。為此，本計畫將引入分佈式照明系統 (Distributive Lighting

System)的概念而應用於LED 車頭燈的設計,此種設計方式是將LED 光源與頭燈分開擺放,中間以光導管或光纖連接,其特點除了可解決頭燈的散熱問題以及獲得更均勻的光照度外,更可獲得光線之各種角度與空間分佈,且其大小不受光源體積的限制,更方便車廠作各種車燈造型設計。在整個設計流程中,我們將分別針對此種頭燈系統的三個主要組成:光源及耦合單元、導光單元與光型輸出單元,利用TracePro 及 ZEMAX 光學設軟體進行模擬、分析與設計,最後再進行整個系統整合及最佳化光路結構設計與元件選配,並實際製作出一個符合ECE 法規光型之光纖式LED 汽車頭燈雛型。

關鍵字:分佈式照明系統;光纖;LED 頭燈設計