

不是亮就好！汽車頭燈設計大有文章

在開車的時候，你注意過車子頭燈打出去的光是什麼樣子的嗎？頭燈(Headlamps)只需像兩盞強力手電筒一樣，夠亮就好嗎？其實，為了行車安全，頭燈可是需要經過精密設計的，到底它有什麼玄機呢，請看以下的介紹。

根據德國聯邦統計局(Federal Statistics Office)所研究的資料，日夜車禍發生比率為6：4，但夜晚的車流量僅是白天的五分之一，換算起來夜晚開車肇事的機率可是白天的三倍多，可見夜間駕車有多危險！夜間駕車的事故發生率之所以偏高，究其原因，視線不良占相當大的比重，而視線的維持，除了靠一般道路兩旁的夜間照明設施外，更重要的還是需要車上的照明燈具，而頭燈是夜間提供駕駛者良好視線最重要的照明系統。其應能提供駕駛者足夠的亮度、範圍，使駕駛得以辨識道路環境的狀況，看得到行人、車輛、路標或其他障礙物；此外在設計時也應考量到，如何避免光線照射到對向來車駕駛者的眼睛而造成眩光現象。以圖1為例，一個符合歐洲法規光度要求的頭燈，於其有效照明範圍內，可以清楚地辨別行人、道路障礙物、路標等道路環境，並避免車燈光線直射對向來車，而此處所指的頭燈有效照明範圍，一般通稱為光型。

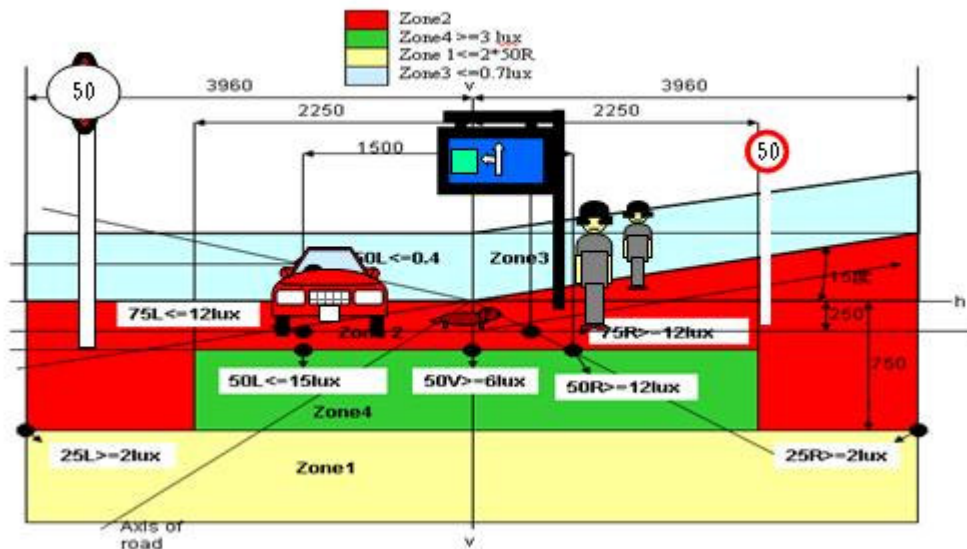


圖1：頭燈照明範圍圖

更精確一點的說，所謂光型指的是頭燈光線照射出來的角度和形狀。不論是機車或汽車，那裡該亮，那裡該暗，都有一定的法規規範，也都攸關著駕駛安全。以上述歐規中左駕右行的車輛頭燈照明範圍為例，當車燈光線照射在10公尺遠的垂直屏幕上，大約在平行燈具高度的位置，會有一條左側水平右側斜上15度的明暗截止線，劃分出亮區與暗區（如圖2所示）。左側保持水平線是為了避免眩光刺激對向來車駕駛，右側漸往上斜則是幫助辨識路旁的標示牌。而要達到這樣亮暗分明的要求，可是需要工程師費盡巧思、運用各種光學物理原理方能設計完成。



圖2：歐規汽車頭燈光型圖

而汽機車頭燈要如何設計出正確的光型呢？整體來說，應需考量到使用的光源（如鹵素燈泡、HID、LED等）、燈殼（透鏡）以及反射鏡，利用光學原理中的折射、反射定律，藉由工程繪圖軟體及光學設計模擬軟體交互運用，來達到各種法規或標準所規定的頭燈光型分佈。設計完成並經由電腦軟體模擬驗證光型，只能算完成一半，後續的模具加工製造、塑膠射出、電鍍等工作階段，每一步都與最終的成品性能息息相關。無論如何，最後的成品都必須實際進行配光驗證，符合法規或更高標準的要求。圖3及圖4為運用工程繪圖軟體及光學模擬設計軟體，所設計之頭燈反射鏡及其光學模擬範例。

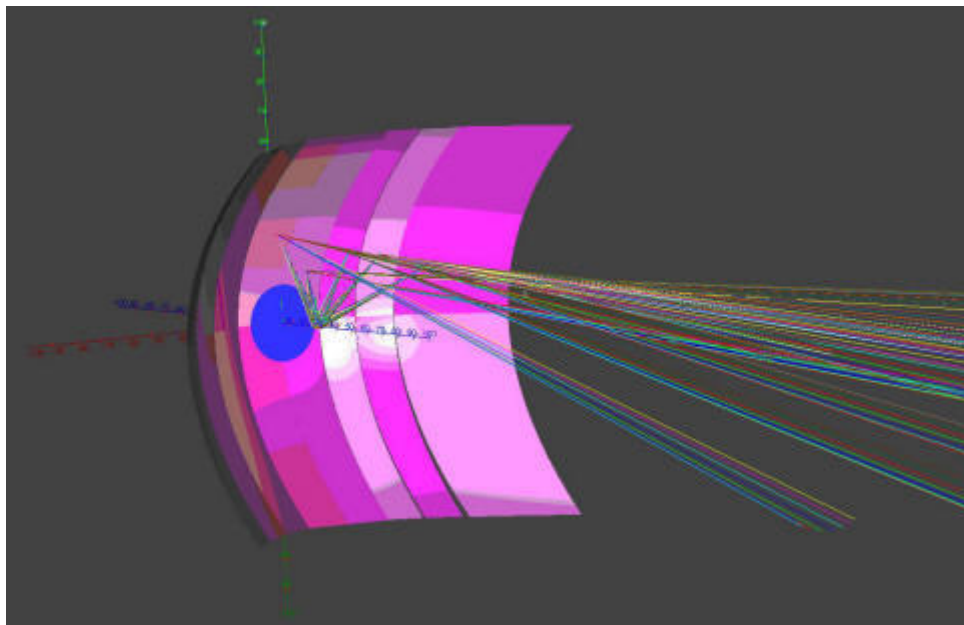


圖3：頭燈光學設計外型圖

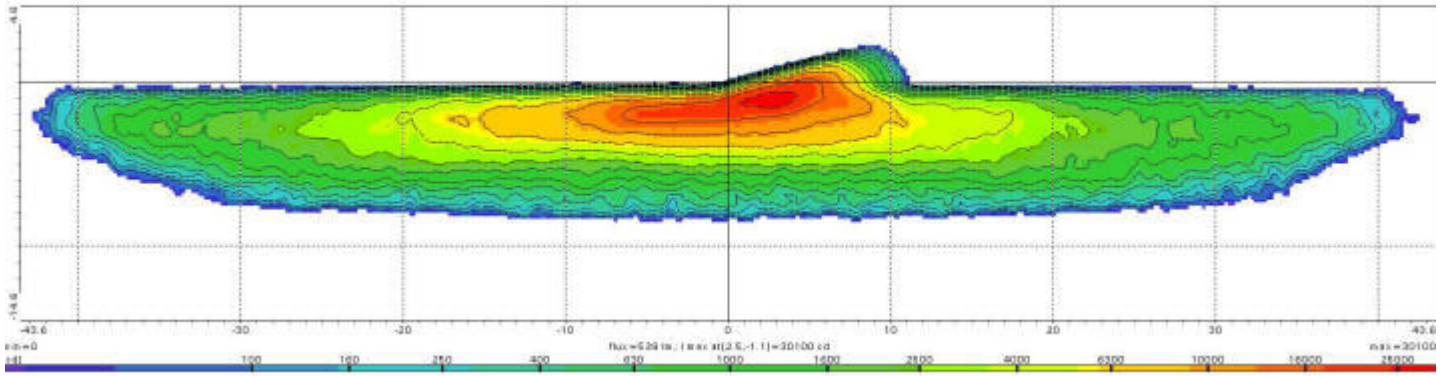


圖4: 頭燈光學設計模擬圖

一個頭燈產品的性能優良與否，除了以法規配光點做為訴求外，明暗截止線的清晰與否及整體光型的均勻度，更是區分燈廠設計開發能力的指標。車輛中心(ARTC)過去幾年來致力於車燈產品改良、設計及驗證工作，最近一年更致力於燈具開發工程，尤其是改善頭燈光型不佳的產品，甚至以廠商原設計光型不佳之模具，在不改變模具結構原則之有限修改範圍內，修改原模具改善其光型，其改善的結果，不僅以符合法規要求為滿足，更要進一步以超越廠商的預期為目標，確實協助廠商提升產品品質。藉由完整的車燈產品設計及驗證技術，ARTC將扮演國內車燈產業最佳的技術推手，從產品研發、設計、改良乃至外銷驗證，持續輔導廠商擴展外銷新領域。

想進一步了解車燈產品的設計與開發嗎？

請洽本中心：

李錦燦 工程師：聯絡電話：04-7811222分機2312

王溫良 工程師：聯絡電話：04-7811222分機2311

相關資訊<http://blog.nownews.com/s2007/textview.php?file=180419>