

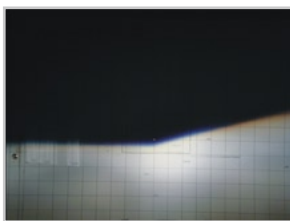
## 太亮、太暗、還是眩光？

# 不可忽視的燈具改裝問題

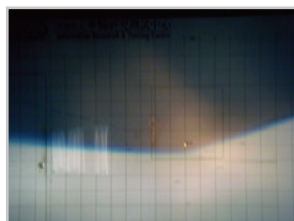
財團法人車輛研究測試中心 趙偉成

相信大家在開車時，有時總會覺得自己的大燈為何比別人暗，看不清前方，懷疑是不是燈泡或頭燈該換了？或是有時在會車時，覺得對方來車的頭燈根本不像是在照路面，而是朝自己的眼睛直射而來，刺眼得讓人睜不開，更增加了會車的危險？的確，大部份的駕駛者在追求更亮更廣視野的同時，卻經常輕忽了自己所造成的另一種"光害"。本篇文章就將為大家解釋這個「看不清楚」的問題。

汽車頭燈的設計需符合法規及行車的需求，依據聯合國歐洲經濟執委會（United Nations Economic Commission for Europe, ECE）規範，良好的汽車頭燈除了光型、色度、抗熱穩定性及環境測試要求，針對氣體放電式（High Intensity Discharge, HID）燈具，更需有自動水平調整裝置以因應車輛姿態調整光型高度，以及頭燈清洗裝置。目的在於確保光度分佈符合配光區域規定（圖1），達到能提供足夠之照明，且會車時近光燈不致產生強烈、刺眼之眩光影響來車駕駛（圖2）。



▲ 圖1. 符合ECE R112近光燈光型



▲ 圖2. 未符合ECE R112近光燈之光型（可能產生眩光）

一般駕駛在頭燈不夠亮時，不外乎會想到就是把電壓加大或更換大瓦特數燈泡兩種作法。然而，燈泡發光的原理是把電能轉為光及熱，以上述方式雖可增加亮度，卻也可能造成反射面過熱燒毀、燈殼融化起泡（圖3、圖4），嚴重者甚至線組燒毀造成火燒車等潛在問題。



▲ 圖3. 燈殼融化起泡



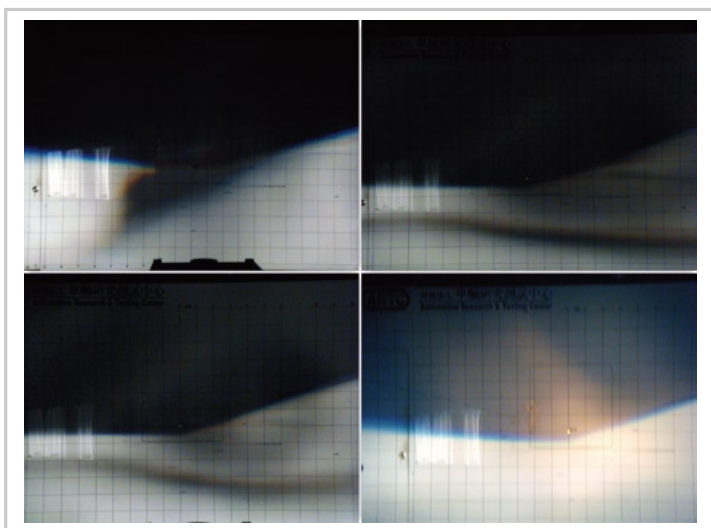
▲ 圖4. 燈殼融化起泡

若是自行換裝目前最熱門的HID光源，則有光源、光型及水平調整等三項問題要注意。就光源部份，歐規ECE R99要求HID光源應通過尺寸、色度、光通量、老化程序、啟動、運作、熱態再啟動、電氣特性、光度特性及紫外線(UV)輻射等試驗，種類分為D1S/D1R、D2S/D2R、D3S/D3R、D4S/D4R八類。所以，若非車輛原設計即採HID光源之頭燈燈具，使用非上述八類型號之HID光源，就都不符合ECE要求的（圖5），使用安全性堪慮。



▲ 圖5. 改裝H4燈座之HID光源

再談光型部份，車燈光型最主要的設計原理，是將光源置於曲面焦點，經反射面、燈殼或透鏡雕琢成符合法規之光型。焦點位置須非常精準位於原設計位置上，誤差就算只有1nm，成相的光型就會失焦，結果就是造成眩光或光型過於集中而廣度不夠（圖6）。

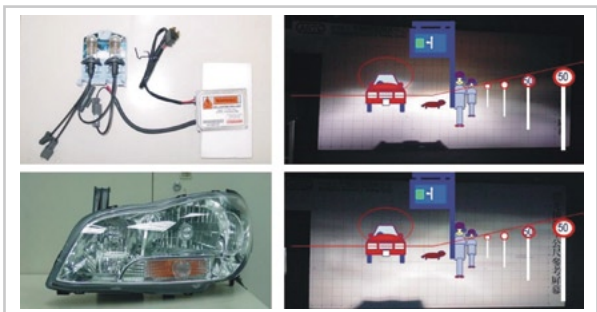


▲ 圖6. 各種光型失焦情形

特別是HID光源不像傳統燈泡以燈絲（鎢絲）通電產生光能，而是以高壓放電電弧取代燈絲產生光亮，其作用方式是將車上12V DC電源經由高電壓交流的安定器(BALLAST)，在填滿氙氣（惰性氣體）與許多不同配方的金屬鹽燈泡中，以超過2萬伏特高壓產生電弧發光。因此，改裝使用HID光源，其發亮的電弧位置與傳統鎢絲燈泡發亮的燈絲位置一定不同，故單純更換HID光源通常會造成失焦、光型擴散等問題，產生眩光而嚴重影響對向來車視線（圖7、8）。



▲ 圖7. 經過原廠設計之HID頭燈



▲ 圖8. 市售HID光源直接裝入未經過設計之頭燈（光源失焦）

此外，HID光源顏色明顯異於傳統鹵素燈泡。一般鹵素車燈的色溫最高約可達3,200 K（K為絕對溫度單位，指黑體在該絕對溫度時發出之「光色」），白光偏黃色；但HID的色溫，卻普遍在4,200 K以上，類似於太陽光色。市面上的HID產品常為吸引消費者，在色溫上大做文章，某些改裝品甚至標榜8,000 K、12,000 K等，其實已經嚴重偏藍



## 專 題 報 導

光（圖9）。在人眼可見光範圍內，藍光的波長最短，最容易散射，穿透性較差，所以在天候不佳時（雨、霧、雪），易造成照度不佳，無法辨識行車路況而增加行車危險性。

1000K	燭光
2000K	鎢絲燈泡
2500K	家用60W燈泡
3200K	泛光燈
3300K	石英燈
3400K	百貨公司造型燈
3500K	暖色調螢光燈
4500K	白色冷光管
4000K	下午時分和煦陽光
5000K	閃光燈
5500K	中午的陽光
5600K	日光
6000K	晴朗天空的陽光
7000K	少許陰天時
8000K	朦朧的天色時
9000K	遊蕩下
10000K	遊蕩下

▲ 圖9. 色溫對照表

最後就水平調整裝置而言，前段曾提過，依ECE規定HID燈具需有自動水平調整裝置以因應車輛姿態調整光型高度，因此若燈具及車輛無配置自動調整水平機構，即使燈具與HID光源搭配能產生符合規定之光型，也無法因應車身姿態(因路況或車輛載重分布而異)進行調整，仍可能因截止線過高或過低導致眩光或照射距離過短。

除上述三項主要問題外，擅自改裝HID還可能會造成以下問題：

1. 未經紫外光輻射含量測試的HID光源，可能會散發過量的紫外光，塑膠燈具長期照射下可能會加速老化，產生包括燈殼霧化、反射面電鍍層老化等現象，縮短燈具使用壽命。

2. 長途行車下HID可能會產生高溫，未經穩定性測試的燈具可能會產生塑膠件融化、線路保護套燒毀、線路裸露短路等現象。亦可能因焦距改變焦點集中於燈殼上，使燈殼融化起泡，影響安全。

3. 搭配HID之安定器，若未符合ECE R10電磁波相容性之要求，易造成車輛電磁波干擾，重則影響行車電腦等安全控制裝備，危害行車安全。

4. 若改裝燈座不良，或直接於燈座挖孔，會造成燈組漏水，導致內部產生鏽蝕老化，電器短路。

由以上各項分析說明得知，即使駕駛本身希望增加自身車輛前方照明的範圍與距離；但畢竟道路上的車輛不是只有自己一輛而已，任意更換更光亮的光源、無視其他用路人的權益，不但不符合法令，而且更添行車危險性。所以，奉勸各位消費者在改裝燈具前一定要三思，更要注意確認選用符合法規標準的產品，以免無法達到提升安全的原意，反而增加自己與他人開車時困擾喔！



車輛中心-燈光實驗室

本文章由車輛中心-『燈光實驗室』專文提供！  
 相關車燈產品測試驗證，歡迎洽詢：  
 零組件品質部  
 石茂俊 電話：04-7811222 分機2308  
 趙偉成 電話：04-7811222 分機2113